SILVOLOGIE

Vol.I

Sub redacția
V. GIURGIU

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

Scanned with OKEN Scanner

SILVOLOGIE

VOL. 1

Sub redacţia:

V. GIURGIU

membru corespondent al Academiei Române

Autori:

acad. N. BOŞCAIU
acad. M. BOTZAN
acad. N. N. CONSTANTINESCU
acad. C. CHIRIŢĂ
acad. M. MALIŢA
acad. ŞT. MILCU
I. CLINCIU
V. DEACONU
VAL. ENESCU
I. FLORESCU
V. GIURGIU
E. G. NEGULESCU
V. SORAN
V. STĂNESCU
N. ŞOFLETEA

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

Bucureşti, 1997

Scanned with OKEN Scanner

SYLVOLOGY

VOL. 1

ISBN 973-27-0571-X
973-27-0570-1

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

RO - 76117, Bucureşti, Calea 13 Septembrie, nr. 13, sector 5

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

V. GIURGIU, *Cuvânt înainte* 7

V. GIURGIU, Aportul Academiei Române la apărarea şi cunoaşterea ştiinţifică a pădurilor ţării 9

Acad. ŞT. MILCU, Funcţia sanogenetică a pădurii 28

Acad. M. MALIŢA, Salvarea pădurilor, condiţie fundamentală pentru viitorul României 32

Acad. C. D. CHIRIŢĂ, V. STĂNESCU, Informaţia materiei în ecosistemele forestiere 34

Acad. N. BOŞCAIU, Funcţionalitatea antientropică a ecosistemelor forestiere 39

Acad. N. N. CONSTANTINESCU, Probleme ale gestiunii eficiente a pădurilor în perioada de tranziţie 48

Acad. M. BOTZAN, Pădurea – o componentă a mediului în schimbare 52

V. SORAN, Homeostazia silvocenozelor şi ocrotirea lor 56

V. STĂNESCU, N. ŞOFLETEA, Variabilitatea şi biodiversitatea fagului carpatin 64

VAL. ENESCU, V, DEACONU, Variabilitatea genetică a unor descendenţe materne de molid în cultura comparativă Săcele-Braşov. 80

V. SORAN, Optimizarea biodiversităţii pentru maximizarea stabilităţii şi eficacităţii ecologico-economice ale pădurii 95

VAL. ENESCU, Studii asupra sistemului de înrădăcinare al salcâmului (*Robinia pseudacacia* L.) de pe nisipurile continentale din România 111

E. G. NEGULESCU, I. I. FLORESCU, Rolul silvotehnicii în gospodărirea pădurilor 124

I. CLINCIU, Conceptul de bazin torenţial „morfo-etalon". Semnificaţiile şi importanţa lui 134

V. GIURGIU, Repere ale strategiei dezvoltării durabile a silviculturii 143

Scanned with OKEN Scanner

CONTENS

V. GIURGIU, Foreword 7

V. GIURGIU, Contribution of the Romanian Academy to the protection and scientific knowledge of forests in the country 9

ŞT. MILCU, The health function of forest 28

M. MALIŢA, The salvation of the forests, the fundamental condition for the Romania's future 32

C. D. CHIRIŢĂ, V. STĂNESCU, Information of the matter of the forest ecosystems 34

N. BOŞCAIU, Antientropical function of forest ecosystems 39

N. N. CONSTANTINESCU, Problems concerning the efficient administration within the transition period 48

M. BOTZAN, Forest – a part of the changeable environment 52

V. SORAN, Silvoecosystems homeostasis and its protection 56

V. STĂNESCU, N. ŞOFLETEA, Variability and biodiversity of the carpathian beech 64

VAL. ENESCU, VIOREL DEACONU, Genetic variability of some half-sib progenies of norway spruce in trails of Săcele-Braşov 80

V. SORAN, The optium biodiversity of forest ecosystems in order to obtain a highest degree of stability and ecologyco-economical efficiency 95

VAL. ENESCU, Studies on the rootings system of (*Robinia pseudocacia* L.) on the continental sands 111

E. G . NEGULESCU, I. I. FLORESCU, The role of sylviculture in the forest mangement . 124

I. CLINCIU, The concept of the "morfo-standard" torrential basin 134

V. GIURGIU, Elements of the sustainable development strategy of sylviculture 143

Scanned with OKEN Scanner

CUVÂNT ÎNAINTE

Cartea de faţă reprezintă primul volum din seria SILVOLOGIE, destinat problemelor ştiinţifice majore ale pădurii şi silviculturii româneşti.

În SILVOLOGIE vor fi publicate rezultate ale cercetărilor fundamentale şi avansate, precum şi cercetări aplicative valoroase din domeniul silviculturii. Se reia astfel, după o lungă perioadă de timp, publicarea sub egida Academiei Române a unor lucrări din sfera ştiinţelor silvice.

Înfiinţarea seriei SILVOLOGIE, în etapa actuală, a fost determinată de necesitatea stimulării şi difuzării rezultatelor cercetării fundamentale destinate cunoaşterii legităţilor de structurare şi funcţionare a ecosistemelor forestiere naturale şi artificiale în vederea:

– perfecţionării pe această bază a managementului forestier potrivit principiilor dezvoltării durabile a silviculturii;

– cunoaşterii biodiversităţii pădurilor şi stabilirii strategiilor şi modalităţilor concrete de conservare şi ameliorare a acesteia;

– determinării cauzelor declinului pădurilor şi a tehnologiilor pentru reconstrucţia ecologică a celor deteriorate;

– creşterii aportului silviculturii la ameliorarea calităţii vieţii şi a mediului, inclusiv a stării de sănătate a populaţiilor umane;

– sporirii producţiei de biomasă lemnoasă, având în vedere necesitatea creşterii consumului intern de lemn la nivelul indicilor europeni, cu acordarea de priorităţi performanţelor din domeniile geneticii, fiziologiei, ecologiei, ecofiziologiei, biochimiei, biotehnologiei, auxologiei şi modelării matematice în silvicultură.

Volumul de debut cuprinde, în majoritate, lucrări susţinute la manifestări ştiinţifice organizate în cadrul Academiei Române. În primul rând sunt incluse contribuţii ştiinţifice semnate de distinse personalităţi ale vieţii ştiinţifice româneşti, academicieni, prin care se aduc importante contribuţii privind funcţiile ecosistemelor forestiere: sanogenetice, antientropice, ştiinţifice, economice. Alte lucrări se referă la biodiversitatea şi homeostazia pădurilor, ca şi la elemente ale strategiei şi managementului silvic pentru dezvoltarea durabilă a pădurilor şi silviculturii româneşti. Se prezintă, de asemenea, noi contribuţii în domeniul modelării matematice a bazinelor hidrografice torenţiale. În partea introductivă a volumului se acordă atenţie inestimabilului aport al Academiei Române la apărarea şi cunoaşterea ştiinţifică a pădurilor, cu intenţia de a se difuza în lumea silvicultorilor

Scanned with OKEN Scanner

şi a altor specialişti elemente de istorie a ştiinţelor silvice şi a silviculturii mai puţin cunoscute până în prezent.

Din partea colectivului de autori ne exprimăm convingerea că seria SILVOLOGIE, care debutează prin volumul de faţă, vine în întâmpinarea unor cerinţe ale cercetătorilor, specialiştilor din producţie şi din aparatul de decizie privind silvicultura, precum şi ale învăţământului superior silvic.

Pentru realizarea volumului de faţă rămânem îndatoraţi Secţiei de ştiinţe agricole şi silvice care a manifestat o largă deschidere ştiinţelor silvice. Aceeaşi gratitudine, Editurii Academiei Române pentru atenţia şi căldura acordată acestei lucrări.

VICTOR GIURGIU

membru corespondent al Academiei Române

Scanned with OKEN Scanner

APORTUL ACADEMIEI ROMÂNE LA APĂRAREA ŞI CUNOAŞTEREA ŞTIINŢIFICĂ A PĂDURILOR ŢĂRII

V. GIURGIU

membru corespondent al Academiei Române

Dacă astăzi predomină convingerea că trecutul este materie primă a viitorului, atunci cercetarea demersurilor Academiei Române desfăşurate de-a lungul celor 130 de ani de existenţă, pentru apărarea şi cunoaşterea ştiinţifică a pădurilor ţării, poate fi considerată ca justificată, cu atât mai mult cu cât la 16 mai 1997 s-au împlinit 64 de ani de la instituţionalizarea cercetării ştiinţifice în domeniul silviculturii. Să deschidem, deci, ferestre spre vrednicia trecutului pentru a lumina viitorul.

Într-adevăr pe baza unor cercetări retrologice, constatăm că cea mai înaltă instituţie ştiinţifică a ţării – Academia Română – prin membrii ei, prin institutele şi centrele de cercetare proprii, a aprins flacăra cercetării ştiinţifice în domeniul silviculturii, a lansat idei, a efectuat cercetări fundamentale, a deschis noi perspective pentru cunoaşterea ştiinţifică a pădurilor, a direcţionat cercetarea ştiinţifică forestieră. Mai mult decât atât, Academia Română, în consens cu tendinţele altor academii naţionale, şi-a spus cuvântul sub formă de consilierat, dar hotărât, în cele mai arzătoare şi dificile probleme legate de soarta pădurilor ţării.

Credem că prezentarea demersurilor silvice ale Academiei Române, chiar şi într-o formă sumară, este de mare interes, putând oferi exemple de urmat, mai ales în actuala perioadă de tranziţie, când pădurile sunt agresate şi se află într-un real pericol. Această evocare este justificată nu numai de importanţa economico-socială şi ecologică, dar şi de rolul cultural-ştiinţific pe care pădurile le-au avut şi le vor îndeplini în viaţa poporului român. O astfel de analiză se impunea cu atât mai mult cu cât Academia Română, după îndreptările aduse vieţii academice, îşi recunoaşte cu veneraţie înaintaşii şi faptele lor rămase atâta timp în întuneric, favorizând astfel împlinirea speranţelor acestora.

Poporul român, cu puternicele lui rădăcini în preistorie, s-a format la începutul erei noastre şi s-a dezvoltat într-un mediu specific forestier, caracteristic spaţiului carpato-danubiano-pontic. De aceea a fost cu neputinţă ca această ambianţă să nu fi determinat stabilitatea, sănătatea fizică, psihologia şi potenţialul de creaţie intelectuală a românilor. Aşa încât, destrămarea ambianţei forestiere poate influenţa nu numai bunăstarea, dar şi mintea şi sufletul poporului român. Aşa se explică de ce marii

Scanned with OKEN Scanner

cărturari ai neamului nostru din multe domenii ale ştiinţei şi culturii, mai ales după crearea Academiei Române, au fost primii care au iniţiat şi pus în aplicare conceptul de apărare şi conservare a pădurilor. Totodată membrii Academiei Române au fost primii care au evidenţiat necesitatea cunoaşterii ştiinţifice a pădurilor ţării.

Într-adevăr, ideea de cercetare forestieră în România, de creare a unei ştiinţe silvice autohtone este tot atât de veche ca şi Academia Română. Dar procesul de înfăptuire a ideii a fost dificil şi îndelungat. El nu s-a finalizat decât la 16 mai 1933. Evenimentul „mai 33", cum va rămâne în istorie, a necesitat, deci, o îndelungată perioadă pregătitoare, în care un rol important l-au avut mulţi membri ai Academiei Române.

Într-adevăr, cel care studiază istoria ştiinţei forestiere româneşti cu uşurinţă ajunge la concluzia potrivit căreia, fără aportul direct şi indirect al Academiei Române, instituţionalizarea cercetării ştiinţifice silvice şi dezvoltarea ei ulterioară nu s-ar fi putut realiza la data şi nivelul calitativ atins.

În comentariul ce urmează vom demonstra acest adevăr.

În mare, istoria demersurilor membrilor Academiei Române pentru protejarea pădurilor ţării poate fi împărţită în patru perioade distincte, determinate de însăşi stratificarea acţiunilor antisilvice ale societăţii, după cum urmează:

a. Perioada anterioară anului 1916, cuprinde marea ofensivă împotriva pădurilor de câmpie şi coline pentru dezvoltarea agriculturii devenită atunci rentabilă pentru comerţ exterior

b. Perioada 1916 – 1944, cu cele două războaie

c. Perioada 1945 – 1989, sub fostul regim totalitar

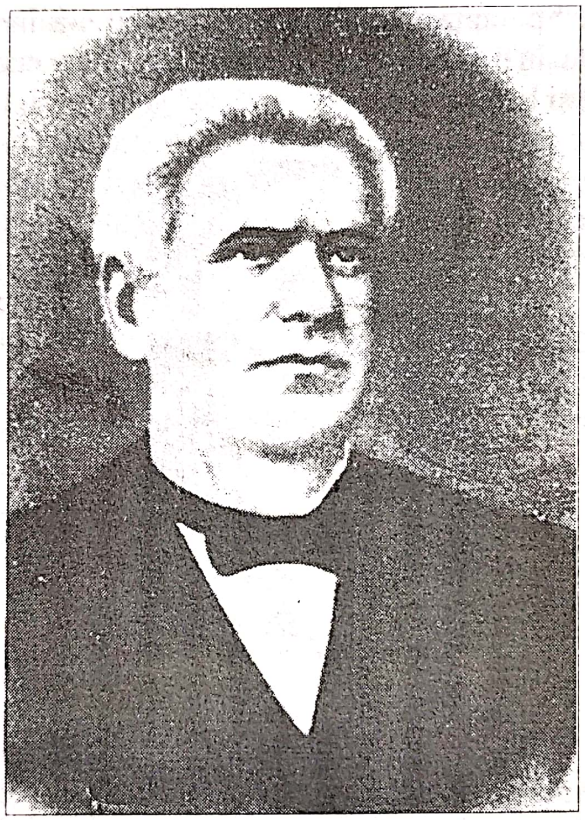
d. Perioada post-revoluţionară, începând cu anul 1990.

a. În **prima perioadă**, acţiunea *prosilva* a Academiei Române este iniţiată şi susţinută de Ion Ionescu de la Brad, C. F. Robescu, P. S. Aurelian şi I. Kalinderu, primii trei deveniţi membri ai Societăţii Academice Române în acelaşi an (1871), iar ultimul în anul 1890, după ce înaltul for ştiinţific al ţării a dobândit denumirea de Academia Română. Bineînţeles, la acţiunea lor s-au afiliat mulţi silvicultori progresişti ai vremii: G. Stătescu, N. G. Popovici, P. Antonescu ş.a.

Ion Ionescu de la Brad (1818-1891) s-a angajat în nobila misiune de protecţie a pădurilor cu mult înaintea alegerii sale ca membru corespondent al înaltului for ştiinţific al ţării. Dacă adunăm, sistematizăm şi înmănunchem într-un întreg toate recomandările ştiinţifice despre păduri, date de acest titan al gândirii şi faptei, ajungem cu uşurinţă să distingem o impresionantă strategie silvică care, cu foarte puţine modificări şi extensii, este şi în prezent de folos. În scopul apărării pădurilor recunoaşte necesitatea şi acţionează pentru o legislaţie forestieră. După toate probabilităţile el este cel care a redactat, în Moldova anului 1843, prima lege forestieră românească, cunoscută sub numele de *Pravila pentru cruţarea pădurilor de pe moşiile mănăstireşti şi altele*. Cu o uimitoare argumentaţie pentru acele timpuri, a militat pentru un *Cod silvic* „care să oprească ruinarea pădurilor, să regleze tăierea lor, să asigure venitul viitor odată cu realizarea venitului prezent ... să împiedice despădurirea culmilor, pantelor, râpilor, vârfurilor şi prăpăstiilor din munţi". Mai mult chiar, marele cărturar este primul om de ştiinţă român, şi în multe privinţe primul şi pe plan mondial, care a dezvoltat o concepţie, actuală şi

Scanned with OKEN Scanner

astăzi, pentru reconstrucția ecologică a zonelor deteriorate după despăduriri, punând problema perdelelor de protecție a câmpurilor, denumite de el plantații pentru „adumbriri contra vântului". Anticipează astfel opera marelui silvicultor român D. Rusescu și a rusului V. Docuceaev. El a observat primul cum „Omul dărâmă ceea ce natura clădește. Efectuând aceste lucrări de nimicire, fără a ține seama de legile de nestrămutat ale naturii și de nevoile societății, omul a isprăvit totdeauna prin a pricinui, după înlăturarea pădurilor, perturbarea climatului, secarea izvoarelor, stârpiciunea câmpiilor și nimicirea bogăției naturale ... Munții sunt goi spre paguba cea mare a climatului general al țării și al câmpiei, expuse celor mai dezolante inundații". Din păcate, multe dintre previziunile sale s-au adeverit în sensul imaginilor descrise mai sus.



I. Ionescu de la Brad

Ion Ionescu de la Brad este primul învățat român care cu 140 de ani în urmă a lansat concepte științifice, a inițiat și organizat cercetări științifice în România în domeniul silviculturii. După ce a definit funcțiile pădurii într-o concepție actuală și astăzi, propune în premieră europeană înființarea de experimente forestiere, cu trei sferturi de veac înaintea organizării Institutului de Cercetare și Experimentație Forestieră, chiar cu câțiva ani înaintea formulării unei asemenea idei la Regensburg – Germania (I. Demetrescu, 1946).

Prin tot ceea ce a conceput și înfăptuit, Ion Ionescu de la Brad rămâne peste veacuri nu numai un eminent agronom și economist de elită, dar și un mare silvicultor de rang internațional, un precursor al științei și tehnicii silvice, un neobosit ocrotitor al pădurii românești.

Scanned with OKEN Scanner

C. F. Robescu (1839 – 1920), inginer silvic şi naturalist*, îşi desfăşoară acţiunile pentru apărarea pădurilor atât în calitate de profesor la catedra de ştiinţe naturale de la Şcoala specială de silvicultură, cât şi în cadrul Academiei Române. În scopul principal al apărării pădurii, C. F. Robescu înfiinţează împreună cu alţi silvicultori patrioţi Societatea *Progresul silvic* (1886), al cărui prim preşedinte a fost. În acelaşi an editează *Revista pădurilor*, ca organ de presă al acestei societăţi. Din cuvântul introductiv, extragem următorul citat, de unde rezultă problemele silvice în care era angajat: „Graţie progresului realizat de câţiva ani în toate ramurile activităţii noastre naţionale, şi mai cu seamă graţie ştiinţei care începe a pătrunde în toate straturile societăţii, chestiunea pădurilor începe şi dânsa a-şi lua un loc în solicitudinea noastră de tot ce atinge progresul economic al patriei. Protecţiunea pădurilor în contra devastărilor inconştiente a făcut un pas înainte, cam slab, dar totuşi se manifestă prin apărarea pădurilor de la munte. Sperăm că va veni rândul şi celor de la câmp". Speranţa manifestată atunci nu s-a împlinit. Pădurile de câmpie au fost defrişate în mare parte, cu toate consecinţele ecologice, economice şi sociale ce-au urmat şi le moştenim.

C. F. Robescu

Calitatea de membru al Academiei Române a lui C. F. Robescu explică de ce însăşi Societatea *Progresul silvic*, pe care a condus-o ca preşedinte, avea înscris în statut scopul ei principal de „a lupta pentru răspândirea ideilor ştiinţei moderne asupra îngrijirii, conservării şi exploatării pădurilor ţării, precum şi pentru prosperitatea în genere a ştiinţei silvice" (Revista Pădurilor nr. 1, 1886). Acest crez a fost formulat cu 110 ani în urmă, după toate probabilităţile, de academicianul F. C. Robescu.

Pentru noi, cei de astăzi, surprinzător este gândul referitor la importanţa acordată cercetării ştiinţifice în domeniul pădurilor al marelui domnitor al României, viitorul rege al românilor, Carol I, el însuşi dublu membru de onoare, al Academiei Române şi al Societăţii *Progresul Silvic*, gând exprimat la inaugurarea Societăţii de Geografie la 15 iunie din anul 1875, deci cu 122 de ani în urmă. Iată confirmarea:

* În documentele Academiei Române, F. C. Robescu este înregistrat doar ca naturalist, în realitate el fiind în primul rând silvicultor.

Scanned with OKEN Scanner

„De se făceau mai de timpuriu observări şi cercetări nu s-ar fi prădat atâtea regiuni întregi de pădurile lor şi nu am avea aşa de des recolte nefavorabile".

P. S. Aurelian (1833 – 1909), mare agronom, preşedinte al Academiei Române în perioada 1901 – 1904, şi-a însuşit, desăvârşit şi a dus mai departe opera silvică a lui Ion Ionescu de la Brad. S-a apropiat atât de mult de problemele pădurii, încât a reuşit să publice tratate de silvicultură. Cu admiraţie şi recunoştinţă citim în paginile primei *Reviste a pădurilor* (din anul 1881) istorica expunere de motive a eminentului agronom, prezentată în faţa Parlamentului, în calitatea sa de senator, în vederea adoptării primului *Cod silvic* românesc. Argumentele aduse de P. S. Aurelian erau temeinice. De pildă a expus următoarele idei, rămase şi astăzi adevăruri folositoare în privinţa optimizării raportului dintre pădure şi ogor: „Când se simte nevoia de a produce cereale mai multe, să nu alergăm îndată să tăiem pădurile şi să arăm locurile, ci să căutăm a spori producţiunea prin ameliorarea metodelor de a exploata pământul cultivat". Deoarece după observaţiile sale, „nu aceia care sădesc ghinda vor tăia odată stejarul, nici aceia care l-au tăiat vor suferi de lipsă de lemn. Noi suntem numai nişte uzufructuari şi orice abuz de întrebuinţare a pădurilor din parte-ne va fi scump plătit de către aceia care vor veni după noi, căci resursele forestiere nu se improvizează şi, când s-au pustiit codrii, trebuiesc mulţi ani pentru a-i reîmpăduri, încât răul făcut mai că se poate privi ca iremediabil"(Revista pădurilor, 1881, pag. 214).

I. Kalinderu (1840–1913), jurist, personalitate marcantă a vieţii cultural ştiinţifice a ţării, de pe poziţia sa de preşedinte al Societăţii *Progresul Silvic* (1888–1913), apoi şi în calitate de preşedinte al Academiei Române (1904–1907),

I. Kalinderu

reuşeşte să finalizeze acţiuni de mare eficacitate pentru apărarea pădurilor. Cu puternica lui influenţă asupra regelui Carol I, a favorizat promovarea *Codului Silvic* din 1910 şi a încetinit acţiunea de îngustare a patrimoniului forestier naţional.

Scanned with OKEN Scanner

Era convins că „...ar fi din parte-ne o vădită ingratitudine dacă ne-am arăta nedemni de binefacerile primite. Abuz ar fi dacă am lăsa această nepreţuită avuţie fără îngrijire, dacă am da-o jafului şi ruinei prin lipsă de cultură, de măsuri protectoare ale frumuseţii, ale înfloririi, ale sănătăţii ei. Să nu lăsăm iarăşi pădurile expuse lăcomiei orişicui, care nu-şi dă socoteală că proprietatea forestieră este tot atât de dreaptă, de sfântă ca oricare alta, şi că ea este chiar de un folos universal prin nenumăratele întrebuinţări pe care le are lemnul în industria omenească şi rolul covârşitor pe care îl joacă pădurile în regimul apelor unei ţări".

Pe timpul guvernului Carp, I. Kalinderu înregistrează o mare performanţă: prin legea de la 1894 reuşeşte oprirea cu desăvârşire a păşunatului în pădure. Dacă această lege ar fi fost aplicată cu stricteţe pe o perioadă mai îndelungată, astăzi problema hrănirii vitelor ar fi fost de mult rezolvată şi multe păduri n-ar fi ajuns într-o stare atât de gravă.

În privinţa Societăţii *Progresul Silvic*, I. Kalinderu a repetat timp de 25 de ani, cât a condus această societate, cuvintele „noi avem o societate ştiinţifică".

După un secol, luările de poziţie în favoarea pădurii, formulate de academicianul I. Kalinderu, sunt tot atât de importante, poate chiar mai actuale decât oricând.

Marele biolog român acad. *Gr. Antipa* a activat în comitetul de redacţie al *Revistei pădurilor* imprimându-i un înalt nivel ştiinţific.

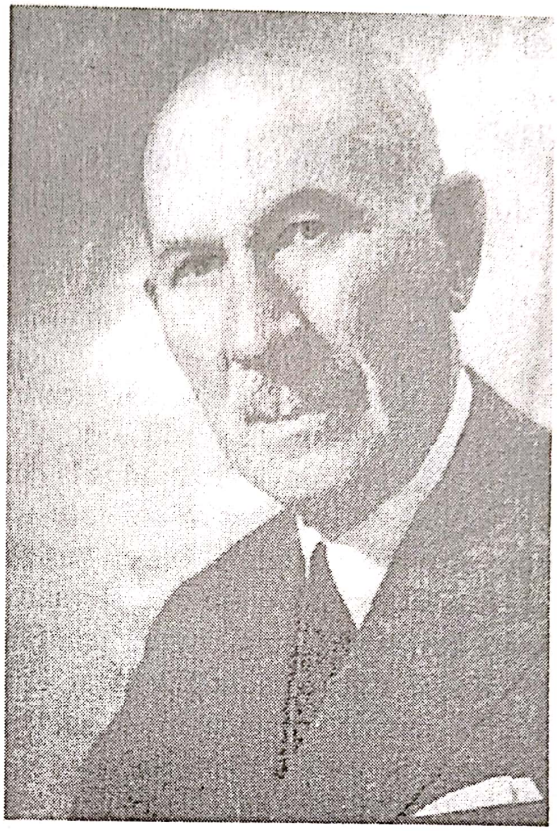
Pline de conţinut sunt şi alocuţiunile regelui *Ferdinand I*, el însuşi membru de onoare al Academiei Române. În 1905, la societatea *Progresul Silvic*, prinţul moştenitor Ferdinand preciza: „O agricultură prosperă fără o producţie îndestulătoare de păduri nu este cu putinţă şi aşa fiind, acela care pune toporul la tulpina unui arbore, nu trebuie să uite că el pregăteşte sicriul agriculturii". Regele Carol I era conştient de adevărul potrivit căruia „Dacă nu se vor opri cu toată energia tăierile în păduri, vom vedea clima noastră în curând periclitată în modul cel mai ameninţător. Devastarea pădurilor la munte seacă izvoarele şi produce surpări, devastarea lor la şes usucă câmpiile şi preface pământul roditor în pustiu" (din discursul ţinut în 15 iunie 1875 la inaugurarea Societăţii de Geografie). După 122 de ani de la acest avertisment soarta pădurilor nu s-a îmbunătăţit, în schimb stabilitatea climei, apelor şi a solului a avut mult de suferit.

În secolul trecut mari cărturari ai ţării, din lumea scriitorilor, au scos în evidenţă rolul cultural al pădurilor. Cel mai strălucit exemplu este oferit de *Mihai Eminescu*, membru post-mortem al Academiei Române. Pe această temă, acad. *Zoe Dumitrescu-Buşulenga* (1989) consemna: „Pentru Eminescu codrul înseamnă un element esenţial de continuitate. La el, timpul şi spaţiul mergeau împreună. De altfel aşa a putut să devină poet naţional: topind laolaltă spaţiul şi timpul românesc, făcându-se una cu ele. Codrul aparţine acestui orizont cu care Eminescu s-a identificat şi fără de care n-ar mai putea să subziste ca prezenţă activă în cultura românească. Codrul devine astfel un mit al continuităţii".

b. **A doua perioadă** de rezistenţă a membrilor Academiei Române în faţa ofensivei împotriva pădurii (1916–1944) este dominată de figurile proeminente ale academicienilor Gheorghe Ionescu-Sişeşti, Simion Mehedinţi, Emil Pop şi ale altora, care, împreună cu un număr mare de silvicultori având în frunte pe luceafărul

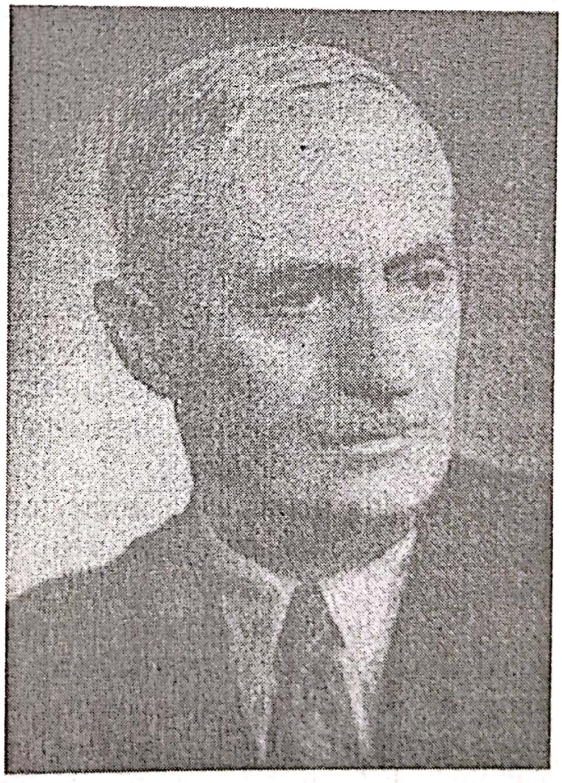
Scanned with OKEN Scanner

M. Drăcea



Gh. Ionescu-Şişeşti

S. Mehedinţi



E. Pop

Scanned with OKEN Scanner

silviculturii româneşti *Marin Drăcea*, au încercat şi parţial au reuşit să stăvilească răul ce se abătuse cu o furie nemaiîntâlnită până atunci asupra avuţiei forestiere naţionale.

După incredibilele defrişări, chiar legalizate, începute imediat după primul război mondial, academicianul *Simion Mehedinţi* ajunge la concluzia potrivit căreia „Pădurile sunt obrazul ţării", la care silvicultorul Marin Drăcea punea întrebarea firească: „Ce să zicem de obrazul unui Neam, care îşi batjocoreşte singur pădurile?"

În acelaşi sens, *Camil Petrescu* aprecia că despăduririle, la care era martor, reprezintă o „mutilare a sufletului poporului român" (1956).

În acord cu M. Drăcea, acad. *Gh. Ionescu-Şişeşti*, înspăimântat în faţa dezastrelor ecologice produse după defrişări şi păşunat în păduri, la Congresul agronomic din anul 1920 ajunge la concluzia potrivit căreia: „Agricultura înţelege a se abţine de la orice măsură care ar atinge sau ar degrada patrimoniul forestier, cum este de exemplu cazul cu păşunatul în pădure. În orice caz, defrişări, când acestea se recunosc din ambele părţi indispensabile, nu se pot face decât după împădurirea prealabilă, sigură, a unei suprafaţe cel puţin egală de teren de o calitate inferioară. Căci e uşor de defrişat, dar foarte greu de refăcut o pădure". Nici acest avertisment nu a fost luat în seamă. Dimpotrivă, cele mai mari defrişări s-au produs în perioada 1921 – 1935, realizate în favoarea „izlazurilor electorale" promise şi realizate de politicieni.

Dar cel mai complet rechizitoriu al amplelor defrişări aparţine academicianului *Emil Pop*, biolog, care, îngrozit de dispariţia a peste un milion de hectare de pădure numai în perioada amintită mai sus şi de urmările ecologice declanşate, precum şi de ciuntirea ţării şi a patrimoniului forestier naţional prin dictatul de la Viena, elaborează şi publică excepţionala lucrare de o rară frumuseţe, *Pădurile şi destinul nostru naţional* (1943), ajungând la concluzia potrivit căreia „Din nenorocire, prea puţini privesc pădurea aşa cum o merită, ca un capital de bogăţie şi frumuseţe, care traversează mileniile alături de om şi care poate abate înspre bine sau înspre rău însuşi destinul unui neam". Actual este îndemnul său la cumpătare: „Iar dacă opera de salvare ne va pretinde renunţări momentane, să înţelegem cu toţii că le facem pentru binele imens şi constant al României viitoare, de soarta căreia avem datoria să ne îngrijim fără încetare şi fără a ne cântări jertfele". Lui Emil Pop îi aparţine cea mai cuprinzătoare şi complexă definiţie a pădurii, potrivit căreia „Pădurea este înainte de toate o fiinţă colectivă, cea mai grandioasă din câte există, înfiorată de o viaţă proprie, închegată la rându-i din milioane de vieţi individuale, cât se poate de diverse, contopite într-o fizică armonică şi într-un duh unitar, care impresionează copleşitor şi într-un fel unic spiritul omenesc." Acelaşi mare iubitor şi cunoscător al pădurii româneşti – E. Pop – consemna „Tot ce păcătuim prin devastarea pădurilor este în paguba noastră".

În perioada dintre cele două războaie mondiale evoluţia demersurilor Academiei Române pentru concretizarea ideii de ştiinţă silvică românească se derulează cu mare eficienţă. Scena acestor demersuri este dominată de personalitatea proeminentă a acad. *Gh. Ionescu-Şişeşti*. Astfel, imediat după înfăptuirea unităţii naţionale, la Congresul agronomilor amintit mai sus, Gh. Ionescu-Şişeşti împreună cu reputatul silvicultor *Marin Drăcea*, în istorica declaraţie comună pentru concilierea celor două ramuri de cultură a pământului – agricultura şi silvicultura –

Scanned with OKEN Scanner

se referă la necesitatea promovării cercetării ştiinţifice în ambele domenii, astfel încât pe această bază ştiinţifică să se ajungă la acea politică agrosilvică naţională adaptată intereselor fundamentale ale naţiunii.

La scurt timp după Congresul din 1920, se înfiinţează în anul 1927 Institutul de Cercetări Agricole al României (ICAR), având în frunte pe Gh. Ionescu-Şişeşti, iar în anul 1937 se termină construcţia monumentalei clădiri a institutului.

În aceste condiţii favorabile, sub impulsul reuşitei din agricultură şi cu sprijinul Academiei Române acordat prin academicienii Ion Simionescu, Simion Mehedinţi şi Gh. Ionescu-Şişeşti, s-a ajuns la insituţionalizarea cercetării ştiinţifice în silvicultură (prin Jurnalul Consiliului de Miniştri 561 din 16 mai 1933). Urma ca, după modelul ICAR, să se construiască o monumentală clădire a institutului silvic, ceea ce, în vâltoarea evenimentelor în care a intrat ţara, nu s-a înfăptuit nici până astăzi.

c. **Cea de a treia perioadă** de suferinţă a pădurilor ţării începe odată cu instaurarea regimului totalitar comunist. Spre deosebire de perioada anterioară, de data aceasta suprafaţa pădurilor n-a mai scăzut substanţial; în schimb s-a produs o gravă supraexploatare a resurselor forestiere pentru consumul intern şi export, iar păşunatul a rămas tot atât de păgubitor. În plus a avut loc o puternică destructurare ecologică a pădurilor, odată cu extinderea monoculturilor şi schimbarea (parţială) a geografiei speciilor forestiere.

Faţă de agresiunea regimului totalitar trecut, manifestată asupra patrimoniului forestier naţional, Academia Română, prin înalte personalităţi ale ei, uneori chiar prin manifestări ştiinţifice şi moţiuni, a opus o puternică rezistenţă demnă de tradiţia şi nobila ei misiune. Această autentică opoziţie ar trebui descrisă exhaustiv; în comunicarea de faţă ne vom opri doar la câteva momente relevante pentru susţinerea tezei menţionate. În fruntea rezistenţei s-au situat academicienii Gh. Ionescu-Şişeşti, Constantin Giurescu, Traian Săvulescu, Camil Petrescu şi Emil Pop, împreună cu silvicultorii C. Chiriţă, G. Eliescu, I. Popescu-Zeletin şi C. Georgescu – membri corespondenţi ai Academiei Române.

Încă din primii ani de după cel de al doilea război mondial, starea pădurilor se înrăutăţeşte, iar Institutul de Cercetări şi Experimentaţie Forestieră este împins de forţele răului la marginea prăpastiei. Directorul institutului, distinsul om de ştiinţă Marin Drăcea, este înlăturat brutal de la conducere. În acele momente de profundă criză politică, de accentuată instabilitate, pădurile şi ştiinţa silvică românească sunt salvate de reputatul şi influentul academician *Traian Săvulescu*, ministru al agriculturii şi apoi preşedinte al Academiei Române. El reuşeşte în anul 1947 să smulgă Parlamentului două legi: prima – Legea 204/1947 pentru *apărarea patrimoniului forestier*; a doua – legea specifică cercetării ştiinţifice forestiere. Prin *Legea ICEF-ului*, cum va fi ea cunoscută în istorie, cercetarea ştiinţifică forestieră este ridicată la rangul importanţei ei fireşti. Legea 173/1947, fiindcă despre ea este vorba, se înfăţişează ca o lege de protecţie a ştiinţei silvice, atât de evoluată încât ne-ar da o mare satisfacţie dacă – actualizată – ar funcţiona în prezent. Legea a fost concepută în spiritul Academiei Române. De pildă, cercetătorilor li se acordă poziţiile personalului universitar, ei fiind numiţi şi promovaţi după normele învăţământului superior. Directorul era numit prin decret regal. Era asigurată autonomia laboratoarelor de cercetare şi apărată demnitatea şi prestigiul cercetătorilor. În acest act normativ este prezentă şi ideea simbiozei cercetare – învăţământ superior, ca formă eficientă a dezvoltării ştiinţelor silvice.

Scanned with OKEN Scanner

„Legea Traian Săvulescu" poate constitui sursă de inspirație pentru actuala perioadă. Din păcate această avansată lege n-a funcționat, decât foarte puțin, căci la sfârșitul aceluiași an se schimbă forma de guvernământ a României. Sub președenția acad. Traian Săvulescu, după o lungă perioadă de absenteism silvic, se redeschid porțile Academiei Române pentru reputați oameni de știință din silvicultură. În anul 1948, doi corifei ai științelor silvice, prof. *G. Eliescu* și prof. *C. C. Georgescu*, sunt primiți ca membri corespondenți ai Academiei Române. Se înființează la începutul aceluiași an prestigioasa unitate de cercetare: *Institutul Forestier al Academiei Române*, denumit ulterior *Colectivul forestier* al Academiei Române, un adevărat centru al cercetării științifice fundamentale pentru silvicultură. În anul 1956 au fost aleși membri corespondenți ai Academiei Române alți doi silvicultori de elită, prof. *C. D. Chiriță*, devenit academician în anul 1990, și prof. *I. Popescu-Zeletin*.

Dar, forțelor politice instaurate la putere, nu le conveneau consolidarea și progresul științei silvice. Fiindcă planurile așa-zisei „construcții socialiste" aveau nevoie de tot mai mult lemn ce trebuia recoltat forțat peste capacitatea normală a pădurilor. Masivele exploatări forestiere trebuiau „justificate științific". De aceea rezistența tradițională a Corpului silvic, a intelectualității de elită din silvicultură trebuia „zdrobită". Pe această bază, prin înscenări, s-a ajuns la monstruosul act de arestare și detenție, de peste un an, a tuturor membrilor silvici ai Academiei Române. A fost un atac la adresa științei silvice românești, a întregului Corp Silvic, la prestigiul Academiei Române, act rămas până astăzi necondamnat public de administrația silvică, administrație care – după eliberarea din detenție a membrilor silvici ai Academiei Române nu i-a reprimit în institutul de profil. În schimb, și de data aceasta, a intervenit aripa ocrotitoare a Academiei Române, cea care le menținuse titlurile academice tot timpul arestării lor. Sunt astfel integrați în institute ale Academiei Române, unde, cu o putere creatoare uimitoare, ei inițiază cercetări inedite deschizătoare de noi direcții în știința silvică.

Prima reacție oficială a Academiei Române, respectiv a Secției de științe biologice și agricole, a fost organizarea sub patronajul acad. Gh. Ionescu-Șișești a „Consfătuirii pentru amenajarea pădurilor" (1955) la care s-a luat atitudine deschisă față de supraexploatarea pădurilor. S-a afirmat deschis că „Planificarea de cote anuale de tăiere peste limitele producției reale a pădurilor are ca efect imediat descreșterea capacității de producție a fondului forestier și ca obiectiv mai îndepărtat restrângerea posibilităților de satisfacere în viitor a necesităților economiei generale" (V. Sabău, 1955)*. În perioada 1951 – 1955 s-a exploatat aproape dublu față de normal. La consfătuire s-a criticat faptul că în anumite bazine forestiere pădurile accesibile au fost „supuse la un efort de supraexploatare, care în general a atins trei posibilități anuale și în unele cazuri a depășit acest nivel, exploatându-se până la 6 – 8 posibilități anuale" (Amzărescu, 1955)*. Astfel, „s-a accentuat caracterul extensiv al gospodăririi pădurilor și prin acesta s-au dezechilibrat mai mult clasele de vârstă în pădurile amenajate în codru regulat" (I. Popescu-Zeletin, 1955)*. Acad. Gh. Ionescu-Șișești a formulat atunci teza potrivit căreia „Ruina pădurilor ar însemna ruina agriculturii și ruina agriculturii ar însemna ruina civilizației".

* În lucrarea *Consfătuirea pentru amenajarea pădurilor*, publicată de Academie în anul 1955.

Scanned with OKEN Scanner

Avertismentele lansate în cadrul Academiei Române în anul 1955 n-au fost luate în considerare de oficialităţi, astfel încât, după aproape patru decenii, capacitatea de producţie a pădurilor a scăzut aproape la jumătate, cu toate consecinţele economice, sociale şi ecologice care decurg din acest proces nedorit.

Momentul culminant al opoziţiei Academiei Române faţă de politica forestieră a regimului trecut îl reprezintă dezacordul exprimat cu mult curaj de Biroul Secţiei de ştiinţe biologice şi agricole faţă de un proiect de hotărâre a guvernului de atunci, proiect iniţiat de partidul totalitar în anul 1964, prin care se urmărea defrişarea în numai trei ani a 350 mii hectare de păduri din zone de câmpie în scopuri agricole. În protestul său, secţia menţionată mai sus a ajuns la concluzia că „pădurile trebuie cruţate deoarece ţara noastră a ajuns la limita procentuală a suprafeţei împădurite, şi tendinţa generală să fie de mărire a suprafeţei împădurite". Punctul de vedere al secţiei de specialitate a Academiei Române, semnat de preşedintele ei, acad. Gh. Ionescu-Şişeşti, însuşit de conducerea Academiei şi înaintat la guvern, a stopat în cea mai mare parte ecocidul forestier proiectat, pădurile de câmpie rămânând în continuare o avuţie naţională de mare valoare a actualelor şi viitoarelor generaţii. Această luare de poziţie, plină de dramatism, reprezintă nu numai un act de curaj şi demnitate, dar şi un exemplu de urmat pentru apărarea pădurilor prin mijloacele celui mai înalt for ştiinţific al ţării.

După acest protest defrişările de păduri au fost stopate. Dar au continuat cu şi mai mare intensitate tăierile excesive, împotriva cărora intervine acad. *C. C. Giurescu*. În opera sa *Istoria pădurii româneşti din cele mai vechi timpuri până*

C. C. Giurescu

astăzi (1975) caracterizează după cum urmează supraexploatarea pădurilor: „Este o gospodărire greşită şi egoistă care va avea consecinţe dureroase. Dar ni se va obiecta: populaţia a crescut continuu, a fost nevoie de tot mai mult teren agricol şi

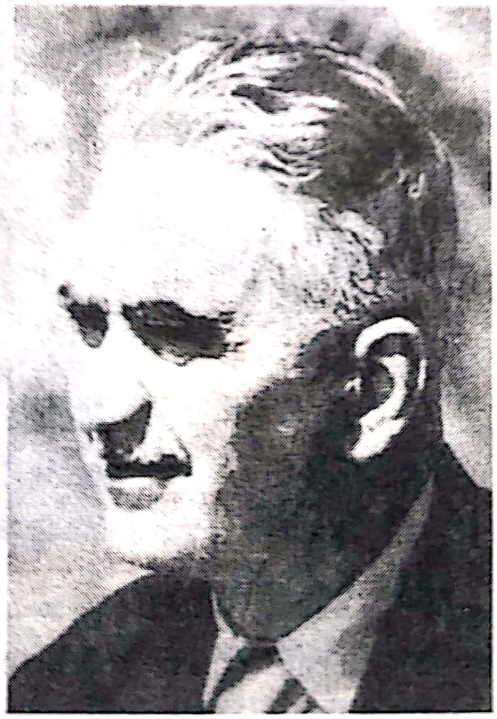
Scanned with OKEN Scanner

de păşune, de aceea a trebuit să îngustăm pădurea. Obiecţiunea nu este întemeiată: nu aceasta a fost motivul, ci dorinţa de câştig rapid şi cât mai mare în regimul capitalist şi lipsa de coordonare, de proporţionalizare între producţie şi consum în regimul socialist". Cu acelaşi curaj şi fermitate a susţinut că a sosit „momentul decisiv de a se lua hotărârea pe care o aşteaptă economia noastră de atâta vreme: de a se interzice sub sancţiuni grave şi neadmiţându-se nici un fel de excepţie, tăierea pădurii peste creşterea ei anuală.".

Ulterior, pentru aproape un deceniu, rezistenţa s-a reorganizat la Filiala din Cluj a Academiei Române, unde silvicultori şi biologi şi-au putut exprima deschis opoziţia faţă de gospodărirea dezastruoasă a pădurilor, fapt explicabil dacă avem în vedere ambianţa ştiinţifică adecvată creată de academicianul *E. Pop* şi de discipolii săi N. Boşcaiu (actualmente academician) şi V. Soran. Pe această cale s-au obţinut unele rezultate parţiale, cum sunt cele privind stoparea înrăşinării forţate a pădurilor ţării şi extinderii speciilor forestiere exotice în România.

În deceniul trecut, sub cupola Academiei Române, se reia prezentarea argumentelor ştiinţifice în vederea reconsiderării radicale a modului de gospodărire a pădurilor. Relevante sunt lucrările simpozionului *Pădurile noastre: ieri, astăzi, mâine*, iniţiat de Secţia de ştiinţe agricole şi silvice a Academiei Române şi organizat de către acad. *C. Chiriţă*. Lucrările publicate în anul 1986 (sub redacţia *V. Giurgiu*) sunt o dovadă a înaltului grad de nemulţumire a oamenilor de ştiinţă români faţă de starea pădurilor ţării gospodărite de un regim totalitar falimentar. Bineînţeles, cu acelaşi prilej, au fost date soluţii pentru îndreptarea stării precare a pădurilor. Relevante sunt contribuţiile academicienilor *Şt. Milcu* şi *N. N. Constantinescu*, ale prof. *S. Munteanu*, membru corespondent al Academiei Române, şi ale cercetătorului *V. Giurgiu*.

Sub raport ştiinţific remarcăm în primul rând contribuţiile membrilor silvici ai Academiei Române, care au adus un mare aport la dezvoltarea ştiinţelor silvice în România, cu deosebire la cunoaşterea legilor de structurare şi funcţionare a ecosistemelor forestiere.



C. D. Chiriţă

Scanned with OKEN Scanner

C. D. Chiriță (1902–1993) a pus bazele pedologiei forestiere moderne, ecopedologiei și teoriei stațiunilor forestiere. A introdus concepte ale teoriei sistemelor în pedologie și silvicultură. Lucrările *Stațiuni forestiere*, *Solurile României*, *Ecopedologia cu baze de pedologie generală*, și *Pădurile României* reprezintă opere de referință pentru științele silvice și silvicultura românească.

I. Popescu-Zeletin (1907–1974) a elaborat pe baze științifice, împreună cu un larg colectiv de colaboratori, primele „Tabele dendrometrice" românești, a introdus criterii științifice pentru zonarea funcțională a pădurilor, a evidențiat legități de structurare a arboretelor pluriene naturale pe baza cărora a elaborat metode originale pentru amenajarea pădurilor în codru grădinărit. A efectuat cercetări inedite în domeniul auxologiei forestiere și a desfășurat primele cercetări multidisciplinare de ecologie forestieră (în Podișul Babadag).

G. Eliescu (1898–1975) este întemeietorul entomologiei forestiere românești. Inventariază și descrie principalele insecte dăunătoare pădurilor, apoi evidențiază legități ale dinamicii populațiilor de insecte forestiere. Integrează entomologia forestieră în gândirea ecosistemică.

C. C. Georgescu (1898–1968) este, în primul rând, întemeietorul fitopatologiei forestiere moderne; descoperă peste 20 de boli ale arborilor forestieri. Dezvoltă dendrologia românească. Monografia genului *Quercus* din România constituie o remarcabilă operă de sistematică vegetală. Efectuează cercetări inedite de geobotanică și ecologie forestieră. A adus contribuții remarcabile la elucidarea cauzelor declinului pădurilor de stejari.

S. Munteanu (1918–1990) elaborează teoria și metodele concrete pentru amenajarea bazinelor hidrografice torențiale în concepție sistemică. Părăsește concepția clasică de corectare a torenților și adoptă pe cea a amenajării complexe și integrale a bazinelor hidrografice torențiale. Concepe baraje cu profile teoretice optime sub raport economic. Pune bazele tipologiei torenților și a cercetărilor de hidrologie forestieră.

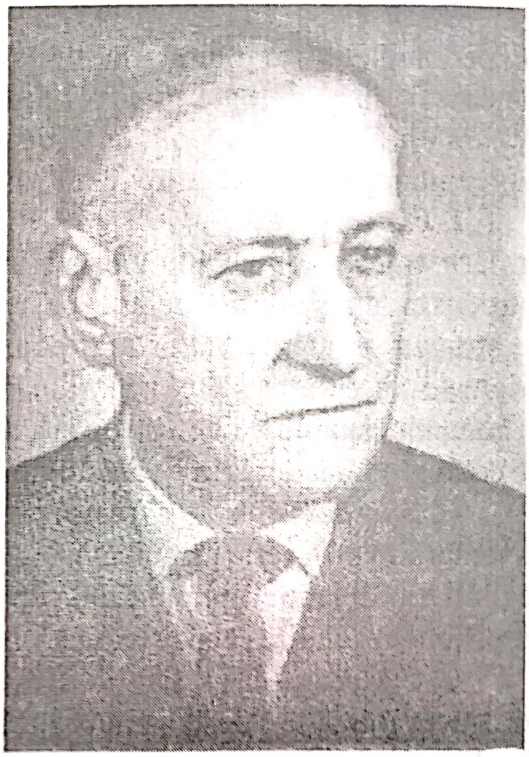
De o mare rezonanță științifică sunt contribuțiile multor membri nesilvici din Academia Română și ale unor institute ale Academiei Române, la apărarea pădurilor, la cunoașterea științifică a ecosistemelor forestiere.

Ne referim în primul rând la opera silvică a academicianului *Emil Pop* (1941; 1971; 1973). Astfel, în lucrarea *Perspective noi în cercetarea și protecția pădurii* precizează că „Descifrarea amănuntelor atât de multe și de înlănțuite din rețeaua echilibrului ecologic, stabilirea corelațiilor cu alte formațiuni spontane și cultivate, vor oferi concluzii de cea mai înaltă semnificație omului îngrijorat, care prin propriile greșeli a ajuns în penibil dezacord cu gigantica ființă, care l-a născut, l-a ocrotit și l-a nutrit, singura, care l-ar putea ocroti și nutri și în viitor, dacă va înțelege să respecte sensul ei genuin și armonia ei generală" (1971).

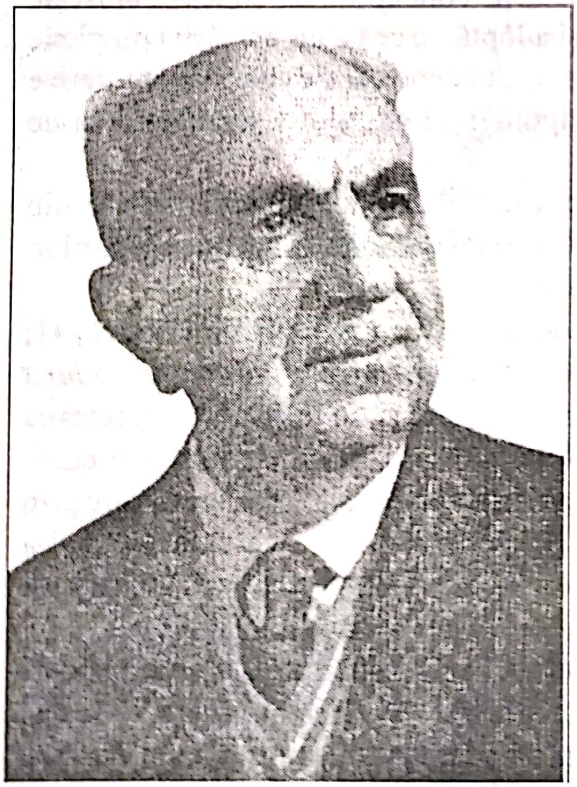
Academicianul Emil Pop este creatorul școlii ecologice din Cluj, specializată și în cercetarea pădurii ca ecosistem. Discipolii săi, *N. Boșcaiu*, astăzi el însuși academician, *V. Soran* și mulți alți cercetători de la Filiala Cluj a Academiei Române au adus contribuții perene la cunoașterea științifică a pădurilor țării. Mărturie sunt lucrările:

Scanned with OKEN Scanner

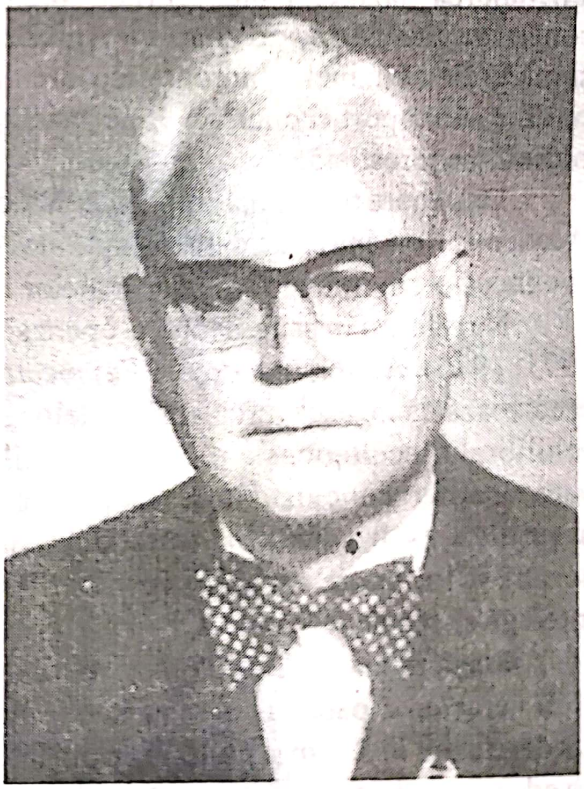
I. Popescu-Zeletin



G. Eliescu



C. C. Georgescu



S. Munteanu

Scanned with OKEN Scanner

– *Făgetele carpatine* (sub redacția acad. V. Preda și N. Boșcaiu, 1982).
– *Pădurile și poporul român* (sub redacția acad. St. Pascu, N. Boșcaiu, V. Giurgiu ș.a., 1987), lucrare rămasă prea puțin cunoscută în cercul silvicultorilor.

Opera *Istoria pădurii românești din cele mai vechi timpuri și până astăzi* (1975) a academicianului *C. Giurescu* este o altă mărturie a marelui aport adus de Academia Română la apărarea și cunoașterea științifică a pădurilor noastre. S-a evidențiat adevărul potrivit căruia „pădurea a jucat un rol de căpetenie în continuitatea populației romanice" din spațiul carpato-danubiano-pontic, factorul determinant al acestei continuități fiind „nu retragerea la munte, ci retragerea la pădure".

Metoda sistemică în ecologie, dezvoltată de acad. *N. Botnariuc* (1976, 1982) a influențat puternic promovarea ecologiei în silvicultură, contribuind astfel la dezvoltarea ecologiei forestiere. Din punct de vedere ecologic, acad. *N. Boșcaiu* (1982) a atenționat asupra pericolului îngustării biodiversității pădurilor ca urmare a practicării unei silviculturi nonecologice. Totodată a adus o contribuție remarcabilă la cunoașterea științifică și la reconsiderarea făgetelor carpatine. A descris funcția antientropică a pădurilor României.

Prin originalele lucrări ale acad. *Șt. Milcu* (1987), s-a scos în evidență „valoarea pădurii ca factor sanogenetic" pentru menținerea sănătății omului sănătos și însănătoșirea celui bolnav. Referitor la ocrotirea pădurii, acad. Șt. Milcu a ajuns la concluzia potrivit căreia „medicina contemporană trebuie să fie un apărător împotriva factorilor care distrug, sub diferite forme, acest neprețuit dar al naturii".

Contribuțiile științifice excepționale ale acad. *M. Moțoc* în domeniul protecției solului împotriva eroziunii sunt importante nu numai pentru agricultură, ci și pentru silvicultură, cu atât mai mult cu cât aceasta din urmă în România se desfășoară în cea mai parte pe terenuri în pantă.

De o deosebită importanță teoretică și practică sunt contribuțiile acad. *N. N. Constantinescu* (1986) în domeniile economice majore ale silviculturii românești contemporane și de viitor. În primul rând a fost arătată „prezența unor defecțiuni ale încadrării silviculturii în mecanismul general de funcționare a economiei naționale, o stare anormală în aplicarea principiilor autogestiunii, autofinanțării și eficienței economice" (N. N. Constantinescu, V. Giurgiu ș.a., 1986). S-a demonstrat că principala defecțiune economică a silviculturii se regăsește înainte de toate în metodologia formării prețurilor la lemnul pe picior. Pornind de la această constatare, încă din deceniul trecut, au fost elaborate concepte și metode pentru evaluarea economică a pădurilor și efectelor ecologice ale acestora, într-o concepție apropiată economiei de piață. S-a atenționat asupra faptului că „produsul finit al silviculturii trebuie să-l constituie lemnul recoltat plus rezultatele funcțiilor ecologice care, cel puțin pentru partea care poate fi cuantificată, se impune a fi luate în considerare la gestiunea economică a silviculturii".

După evenimentele din decembrie 1989, relația dintre societate și pădure a intrat într-o nouă perioadă, favorabilă unor rezolvări democratice, pe baze științifice, a multiplelor probleme acumulate în acest domeniu. Dar, economia de piață și democrația nu aduc, prin ele însele, mai multă liniște în păduri, mai ales când lipsesc legile protecționiste și conștiința ecologică și socială. România, tocmai acum, când trebuie să-și consolideze viitorul prin respectarea legilor naturii și ale statului de drept, începe cu o neînțeleasă măcelărire forestieră. În aceste noi condiții,

Scanned with OKEN Scanner

silvicultura trebuie rapid dar temeinic să-şi schimbe atât strategia, cât şi tactica de apărare a pădurii. Dacă nu o va face, pădurea va fi strivită de noii duşmani ai ei apăruţi între timp.

În acest scop, Academia Română, în consens cu noul său statut, îşi spune cuvântul pentru soluţionarea problemei de interes naţional referitoare la apărarea pădurilor, sub formă de consilierat.

Un prim exemplu este oferit de intervenţia acad. *D. Davidescu*, înaintată oficialităţilor încă din anul 1990, referitoare la normalizarea tăierilor din păduri. Au urmat simpozioanele *Pădurile secolului XXI în România* (1992) şi *Silvicultura secolului XXI, orizont 2020* (1994), la care membri ai Academiei Române, academicienii D. Davidescu, Şt. Milcu şi N. N. Constantinescu, precum şi V. Giurgiu, membru corespondent, au pledat pentru apărarea pădurilor ţării şi pentru alegerea modalităţilor raţionale în vederea trecerii silviculturii la economia de piaţă. Au fost precizate coordonatele principale ale strategiei pentru dezvoltarea durabilă a silviculturii, precum şi repere ale strategiei reconstrucţiei ecologice a pădurilor. Mai recent, în anul 1996, conducerea Academiei Române, adresându-se preşedintelui României, a arătat că pădurile ţării au ajuns într-o „stare critică sub influenţa secetelor prelungite, a poluării interne şi transfrontiere, păşunatului, tăierilor ilicite, lucrărilor hidrotehnice, aplicării legii fondului funciar, dezechilibrelor ecologice instaurate de-a lungul timpurilor etc. Dacă influenţa acestor factori nu va fi puternic diminuată este posibilă pierderea masivă şi într-un termen relativ scurt a multor păduri situate în zonele de câmpie şi coline ale ţării, ceea ce ar echivala cu un dezastru ecologic însoţit de consecinţe economice şi sociale majore". În consecinţă, solidară cu propria ei tradiţie în acest domeniu, Academia Română a solicitat intervenţia fermă a statului pentru apărarea şi dezvoltarea durabilă a pădurilor.

Preşedintele de atunci al ţării nu a răspuns la apelul lansat.

Contribuţiile Academiei Române la dezvoltarea ştiinţelor silvice au fost de o mare diversitate şi s-au manifestat prin multiple forme. De pildă, nu putem omite demersul generos manifestat cu continuitate referitor la acordarea premiilor Academiei Române pentru lucrări de cercetare ştiinţifică din domeniul silviculturii. Generozitatea şi semnificaţia aleasă a acestei acţiuni este demonstrată şi de faptul că Academia Română a acceptat ca premierea celor mai valoroase lucrări ştiinţifice din domeniul silviculturii să se facă în numele marelui silvicultor român Marin Drăcea. Este un act de recunoaştere nu numai a personalităţii ştiinţifice a prof. M. Drăcea, dar şi a nivelului înalt, academic, al ştiinţelor silvice, act prin care acestea din urmă au fost stimulate. Totodată, Academia Română s-a arătat receptivă la ideea reluării publicării, sub egida acestui înalt for ştiinţific, a monografiei seriale *Pădurile României* şi pentru prezenta publicaţie *Silvologie*. Cu aceeaşi generozitate, Academia Română a oferit burse, specializări şi vizite de documentare în străinătate multor cercetători şi specialişti silvici.

În rezumat, prezentăm câteva concluzii şi învăţăminte desprinse din trecut pentru viitor:

a) Academia Română, încă de la înfiinţarea ei acum 131 de ani, a militat pentru apărarea pădurilor ţării. Totodată a lansat ideea apoi a militat pentru promovarea conceptului de silvicultură românească fundamentată ştiinţific prin cercetări proprii.

Scanned with OKEN Scanner

b) Fără aportul esenţial al Academiei Române, actul „16 mai 1933", de instituţionalizare a cercetării forestiere româneşti şi dezvoltarea ei ulterioară, nu ar fi fost posibile la data şi la nivelul respectiv.

c) De-a lungul celor 64 de ani scurşi, de la înfiinţarea institutului, Academia Română prin membrii săi a sprijinit ştiinţele silvice şi a efectuat cercetări, cu precădere fundamentale, în unităţi de cercetare proprii care s-au dovedit eficiente şi de înaltă ţinută (cum a fost Institutul Forestier al Academiei Române înfiinţat în anul 1949). Astfel, Academia Română a avut contribuţia esenţială la crearea şcolii româneşti de silvicultură de nivel european.

d) Legea organizării cercetării forestiere adoptată cu sprijinul Academiei Române în anul 1947, conţine elemente care pot fi preluate acum pentru restructurarea sistemului organizatoric al cercetării din domeniul silviculturii.

e) Faţă de obiectivele tradiţionale ale cercetării ştiinţifice forestiere şi în concordanţă cu tendinţele conturate pe plan mondial în acest domeniu, considerăm necesare iniţierea, lărgirea şi adâncirea cercetărilor teoretice pentru:

– cunoaşterea ştiinţifică a biodiversităţii genetice şi ecologice a pădurilor ţării;

– fundamentarea ştiinţifică a managementului ecologic pentru dezvoltare durabilă în silvicultură, pentru conservarea excepţionalei biodiversităţi a patrimoniului forestier naţional (precizăm că dezvoltarea durabilă a silviculturii reprezintă o condiţie importantă pentru dezvoltarea viabilă a societăţii româneşti);

– majorarea aportului pădurilor şi silviculturii la creşterea nivelului calitativ al vieţii umane;

– elaborarea bazelor teoretice ale reconstrucţiei ecologice şi ale asigurării stabilităţii şi sănătăţii pădurilor (cunoscând adevărul potrivit căruia în prezent aproape 60% din păduri se află în diferite grade de deteriorare ecologică, iar 4 arbori din 10 sunt bolnavi, din care 2 foarte grav). Pentru stoparea sau diminuarea drastică a declinului pădurilor nu sunt suficiente măsurile legislative şi manageriale; se impun ample acţiuni de conştientizare forestieră a populaţiei şi factorilor de decizie;

– reconstrucţia ecologică a teritoriilor deteriorate din afara fondului forestier, în vederea asigurării echilibrului climatic în România (Din păcate în ultimii ani volumul acestor lucrări a scăzut îngrijorător. Evident de acum ele trebuiesc revigorate).

Pentru rezolvarea acestor programe de cercetare ştiinţifică este oportună amplificarea preocupărilor silvice ale Academiei Române, în institutele ei, chiar printr-o unitate de cercetări silvice prin reînfiinţarea celei desfiinţate abuziv. Bineînţeles pentru soluţionarea problemelor enunţate va fi necesar aportul substanţial al institutelor departamentale şi facultăţilor de profil. Simbiotica învăţământ-cercetare, promovată de Academia Română, s-a dovedit o formulă eficientă atât pe plan mondial, cât şi în trecut în ţara noastră.

Acţiunile prin care pot fi apărate şi cunoscute ştiinţific pădurile ţării sunt multiple. Ele trebuie tutelate de dragostea de ţară şi de interesul pentru adevăr, ceea ce este posibil de îndeplinit în primul rând în cadrul Academiei Române ca instituţie independentă de sistemele guvernamentale, politice sau economice. Asemenea demersuri se înscriu în tradiţia de peste 130 de ani de existenţă a Academiei Române, perioadă în care problemele prioritare ale apărării şi cunoaşterii

Scanned with OKEN Scanner

ştiinţifice a pădurii româneşti n-au lipsit din preocupările nobile ale acestui înalt for ştiinţific al ţării. Exemplele oferite de membrii Academiei Române: C. F. Robescu, Ion Ionescu de la Brad, P. S. Aurelian, I. Kalinderu, Gr. Antipa, I. Simionescu, S. Mehedinţi, C. Petrescu, Gh. Ionescu-Şişeşti, T. Săvulescu, E. Pop, C. C. Giurescu, Şt. Milcu, N. N. Constantinescu, N. Botnariuc, N. Boşcaiu, M. Moţoc, Zoe Dumitrescu-Buşulenga, M. Maliţa, Cr. Simionescu, C. Chiriţă, C. C. Georgescu, C. Eliescu, I. Popescu-Zeletin şi S. Munteanu sunt deosebit de pilduitoare, impunându-se cu pagini de istorie a silviculturii şi ştiinţei silvice româneşti.

Aşadar, silvicultura şi-a găsit de peste 130 de ani în Academia Română o aripă ocrotitoare, un izvor de inspiraţie ştiinţifică, o tribună a adevărului şi un povăţuitor pentru viitor. Nu încape nici o îndoială că demersurile silvice ale Academiei Române vor continua în aceeaşi direcţie benefică pentru pădure şi implicit pentru interesele naţionale.

BIBLIOGRAFIE

Boşcaiu, N., 1982, *Strategiile ecologice ale făgetelor carpatine*, în *Făgetele carpatine în perspectivă biosistemică şi ecoprotectivă*, Academia R. S. R., Cluj-Napoca.

Botnariuc, N., 1976, *Concepţia şi metoda sistemică în biologia generală*, Edit. Academiei R. S. R., Bucureşti.

Botnariuc, N., A. Vădineanu, 1982, *Ecologie*, Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

Chiriţă, C., 1978, *Concepţia asupra raporturilor pădure-ogor, silvicultură-agricultură*, în *Viaţa şi opera unui mare silvicultor român – Marin Drăcea*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Chiriţă, C. et al., 1981, *Pădurile României*, Edit. Academiei R. S. R., Bucureşti.

Constantinescu, N. N. şi colab., 1986, *Probleme economice majore ale silviculturii contemporane şi de viitor*, în *Pădurile noastre: ieri, astăzi, mâine*, Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice, Bucureşti.

Demetrescu, I., 1946, *Ion Ionescu (de la Brad) şi pădurile*, Referate, comunicări (62), ICEF.

Eliescu, G., 1940, *Protecţia pădurilor*, Edit. „Progresul silvic", Bucureşti.

Dumitrescu-Buşulenga, Zoe, 1989, *Centenar Eminescu*, Revista pădurilor, nr. 4.

Georgescu, C., 1957, *Bolile şi dăunătorii pădurilor*, Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

Giurgiu, V., 1978, *Conservarea pădurilor*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Giurgiu, V., 1982, *Pădurea şi viitorul*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Giurgiu, V., 1992, *Arbori seculari*, Academica, nr. 4.

Giurgiu, V., 1986, *Pădurile noastre: ieri, astăzi, mâine*, ICAS, Bucureşti (coordonare).

Giurgiu, V., 1993, *Apărarea pădurilor*, Academica, nr. 5.

Giurgiu, V. et al., 1995, *Protejarea şi dezvoltarea durabilă a pădurilor României*, Societatea „Progresul Silvic", Bucureşti.

Milcu, Şt., 1986, *Pădurea şi sănătatea populaţiilor umane*, în *Pădurile noastre: ieri, astăzi, mâine*, Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice, Bucureşti.

Moţoc, M., 1991, *Protecţia solului împotriva eroziunii în agricultura tradiţională şi modernă*, Discurs de recepţie, Edit. Academiei Române, Bucureşti.

Moţoc, M., S. Munteanu, et al., 1975, *Eroziunea solului şi metodele de combatere*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Pop, E., 1943, *Pădurile şi destinul nostru naţional*, Buletinul Comisiei monumentelor naturii, nr. 9, Bucureşti.

Pop, E., 1971, *Perspective noi în cercetarea şi protecţia pădurii*, Revista pădurilor, nr. 10.

Pop, E., 1973, *Pădurea în acţiunea de protecţie a naturii şi a peisajului*, Ocrotirea naturii, nr. 1.

Popescu-Zeletin, I. et al., 1971, *Cercetări ecologice în Podişul Babadag*, Edit. Academiei R. S. R., Bucureşti.

Scanned with OKEN Scanner

Petrescu, C., 1954, În *Revista pădurilor*, nr. 4.
Robescu, C. F., 1886, *Scopul revistei*, Revista Pădurilor, nr. 1.
Societatea „Progresul Silvic", 1936, *Cincizeci de ani de existență*, Societatea „Progresul Silvic", București.
Societatea „Progresul Silvic", 1936, *Sărbătorirea semicentenarului și a 50-a adunare generală*, Edit. Societății „Progresul Silvic", București.
Stinghe, V., C. Chiriță, 1978, *Viața și opera unui mare silvicultor român – Marin Drăcea*, Edit. Ceres, București.
* * *, Acad. Gh. Ionescu-Șișești, Culegere din lucrările științifice, Edit. Academiei R. S. R.
* * *, Arhivele Academiei Române.
* * *, *Dezvoltarea cercetării științifice din România* (1933-1983), ICAS, 1986.
* * *, *Jurnal al Consiliului de Miniștri*, nr. 561 din 16 mai 1933.
* * *, *Legea pentru reorganizarea Institutului de Cercetări Forestiere al României*, Seria II, nr. 74, ICEF, 1947.
* * *, Revista pădurilor: 1881; 1886-1993.
* * *, *Monitorul Oficial*, nr. 113 din 22 mai 1933.

CONTRIBUTION OF THE ROMANIAN ACADEMY TO THE PROTECTION AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE OF FORESTS IN THE COUNTRY

ABSTRACT

The highest scientific institution in the country the Romanian Academy by its members and research institutes and centers, lit the flame of the scientific research in sylviculture, launched ideas, carried out fundamental researches, opened new prospects for a scientific knowledge of the forests in the country, pointed the forest research activity.

Without the direct and indirect contribution of the Romanian Academy, the official recognition of the forest scientific research (60 years ago) and its ulterior development couldn't have ocurred at the reached date and level of quality.

The idea of forest research in Romania, of creation of a autochtonous forest science is as old as the Romanian Academy. The first who carried out forest scientific research was Academician I. Ionescu de la Brad (140 years ago). There are remarkable ideas stated by academicians F. C. Robescu, I. Kalinderu, P. S. Aurelian, Gh. Ionescu-Șișești, Emil Pop, C. Giurescu and the special sylvicultors of the Romanian Academy: C. C. Georgescu, G. Eliescu, C. Chiriță, I. Popescu-Zeletin and St. Munteanu.

The refoundation of the Forest Institute of the Romanian Academy (which was put out of being during the communist time) is required, having as an objective the fundamental forest research, especially the scientific knowledge of the biodiversity of Romania's forests, in order to realize the ecological management for a durable development of the sylviculture.

Particulary valuable are the contributions of the Romanian Academy to the protection of forests in the country.

Scanned with OKEN Scanner

FUNCȚIA SANOGENETICĂ A PĂDURII

Acad. ȘT. MILCU

Medicina contemporană a fost profund modificată de progresele realizate în a doua jumătate a secolului prin utilizarea electronicii, a biologiei moleculare, a teoriei sistemelor, informaticii și îndeosebi a geneticii. Descoperirea codului genetic, a genelor alcătuite din ADN și ARN a permis izolarea a numeroase boli genetice. Acest fenomen a generat o concepție exclusivistă a rolului genetic în apariția bolilor. S-a susținut o genetizare a medicinii. Gândind astfel se exclude sau minimalizează rolul condițiilor și factorilor de mediu în apariția proceselor morbide. De fapt, nu este un antagonism între cele două concepții, ci ignorarea rolului factorilor de mediu în „exprimarea" genelor morbide. Evident, sunt boli exclusiv genetice, în care procesul insuficient cunoscut se realizează în timpul perioadei embrionare sau fetale. După cum sunt boli provocate exclusiv de factori de mediu, în cazul cărora fondul genetic nu are nici un rol, cum sunt marile boli epidemice.

În acest context a apărut pe scenă medicina ecologică, știință de graniță. Sub termenul de medicină ecologică am cuprins toți factorii și condițiile de mediu care, pe un fond genetic predispozant sau neparticipant, determină apariția unui proces morbid. Dar condițiile și factorii care constituie mediul ecologic nu sunt toți patogeni. Se diferențiază astfel, condiții și factori de mediu sanogeni și patogeni. Medicina ecologică cuprinde în ansamblu și ceea ce s-a numit medicina omului sănătos. În acest mediu sănătos, pădurea are un rol specific și hotărâtor prin numeroși factori și condiții sanogene. Aerul purificat de poluanți, neagresiv pentru vegetația pădurilor, generează ceea ce s-a numit prin tradiție „aer curat" care intervine în fiziologia aparatului respirator și circulator.

Ansamblul funcțiilor organismului este influențat pozitiv.

O sinteză a „principalelor funcții ale pădurii" ce sunt implicate în sănătatea populațiilor umane a fost prezentată de V. Giurgiu (1982, 1987) în care s-a arătat că numeroși factori printre care și pădurea pot influența ecosistemul uman, cu implicații în sănătatea populațiilor și în ceea ce a numit „silvoterapia" aplicată în medicina curativă[1].

[1] Acești factori sunt: emanarea de oxigen liber, absorbția de CO_2, barieră biologică împotriva poluării prin capacitatea de filtrare a gazelor nocive și a pulberilor din atmosferă, filtrarea antibacteriană prin fitoncide, absența parazitismului domestic, aeroionizarea negativă, formarea de aerosoli, ecranarea fonică, influențarea complexă a microclimatului (diminuarea extremelor termice, reducerea vitezei vântului etc.), estetizarea peisajului.

Scanned with OKEN Scanner

Ţinând seama de datele prezentate, acţiunea microclimatului şi ecosistemului forestier asupra biologiei populaţiei umane în general şi a sănătăţii sale în special, ne apare indubitabilă. În acest context, vom prezenta şi observaţiile noastre obţinute în cercetările antropologice în Ţinutul Pădurenilor din Haţeg (Şt. Milcu, N. Dumitrescu, 1968) şi în Oltenia (Şt. Milcu, M. Drăguşanu, 1958). Am constatat astfel la populaţia satului Bătrâna, situat la altitudinea de 900 m, într-o zonă de păduri constituită predominant din molid şi fag, colesterolul şi glucoza la nivelul inferior al normalului, în timp ce la populaţia satului Nucşoara situat la altitudinea de 500 m, predominant agrară, indicatorii chimici citaţi au fost la limita superioară a normalului. Evident că în explicarea acestor diferenţe în valorile biochimice intervin şi alţi factori cum sunt altitudinea, regimul alimentar şi de muncă etc. Totuşi, considerăm că intervenţia pădurii nu poate fi eliminată din acest complex ecologic.

Poate fi citat în clarificarea acestor relaţii complexe, terenul endocrino-vegetativ, care ne-a arătat la populaţia satului Bătrâna o predominanţă a hipotoniei tiroidiene şi hipofizo-ovariene, evidenţiate şi printr-o pubertate întârziată cu 2 ani, în comparaţie cu media pe ţară. Rolul pe care îl are sistemul neuro-endocrin în adaptarea la mediu ne îndreptăţeşte să susţinem influenţa puternică a ecosistemului.

Folosind experienţa dobândită în cercetarea populaţiei satului Bătrâna, am înregistrat gradul de împădurire şi structura pădurilor în *Atlasul antropologic al Olteniei*. În populaţia celor trei sate de munte (Şovarna, Cloşani şi Peştani) s-a constatat, de asemenea o scădere a glicemiei şi colesterolemiei, în comparaţie cu valorile găsite la populaţia satelor din regiunile de coline şi şes (T. Drăghicescu şi C. Neacşu, 1968)[2].

Analiza distribuţiei pădurilor şi structurii lor ne arată marea diferenţă dintre regiunile de munte, de coline şi de şes ale Olteniei.

Este mai mult ca probabil că în apariţia modificărilor metabolice la populaţii situate la mari distanţe, dar locuind în zone împădurite similar, a intervenit ecosistemul forestier. În cercetările menţionate nu s-a investigat influenţa pădurilor asupra nivelului de viaţă, privind resursele alimentare şi economice, factori ce sunt pe larg expuşi în monografia *Pădurea şi viitorul* (V. Giurgiu, 1982).

Din cele arătate, rezultă că sunt necesare cercetări complexe inter- şi multidisciplinare pentru o mai bună cunoaştere a influenţei exercitate de pădure asupra stării de sănătate la populaţiile ce locuiesc în zone geografice împădurite.

Din acest ultim punct de vedere apare şi complexitatea factorilor silvici ce trebuie introduşi în această relaţie. Este bine cunoscut faptul că nu există „pădure", ci „păduri", diferite prin structură, aşezare geografică, condiţii climatice şi numeroşi alţi factori a căror problematică nu intră în obiectul expunerii noastre. Studiul relaţiei dintre pădure şi starea de sănătate a unei populaţii umane necesită o colaborare multidisciplinară capabilă să-l abordeze în specificul fiecărei discipline, aşa cum s-a arătat şi în cercetările realizate în ţara noastră, citate la începutul acestei expuneri.

Prezenţa medicilor în această echipă multidisciplinară este obligatorie, deşi prin formaţie, patologicul constituie obiectivul principal al activităţii lor. O instruire

[2] La bărbaţi colesterolemia a fost de 1,60–1,87 g ‰, iar la femei de 1,55–1,81 g ‰ în satele de munte; în satele de coline şi de şes valorile au fost de respectiv 1,62–2,24 g ‰ şi 1,97–2,30 g ‰.

Scanned with OKEN Scanner

suplimentară în antropologie şi în biologia umană le va permite să abordeze şi aspectele sanogenetice ale unei populaţii, depăşind astfel conţinutul şi limitele medicinei preventive. Spre deosebire de aceasta din urmă, medicina omului sănătos se obiectivează pe factorii naturali, sociali şi educaţionali. Aceştia menţin, antrenează şi stimulează troficitatea ţesuturilor, tonusul mecanismelor de reglare neuro-endocrino-vegetativă, capacitatea de ripostă la agresiunile mediului, gradul de adaptare ecologică, normalitatea neuro-psihică, ontogeneza în conformitate cu programul genetic şi capacitatea de utilizare a sociocenozei (Şt. Milcu, 1984), care reprezintă componenta specifică a ecosistemului uman.

Acest fel de a concepe relaţiile dintre sănătatea populaţiilor umane, medicina omului sănătos şi ecosistemele forestiere confirmă complexitatea enunţată la începutul acestei expuneri şi considerabilul număr de necunoscute ce se oferă investigaţiilor noastre. Se va putea cunoaşte mai bine rolul ce l-au avut şi îl au pădurile în sanogeneza ecosistemelor umane. În acest scop cercetării ştiinţifice îi revine o complexă dar nobilă misiune.

Această prezentare este evident incompletă, dar suficientă pentru a demonstra valoarea pădurii ca factor sanogenetic. Aşa încât medicina contemporană trebuie să fie un apărător împotriva factorilor care distrug, sub diferite forme, acest nepreţuit dar al naturii.

BIBLIOGRAFIE

Drăgănescu, M., Arseni, C., 1984, *Problematica sănătăţii azi şi în viitor*, Edit. Academiei R. S. România, Bucureşti.

Drăghicescu, T., Neacşu, C., 1968, *Aspectul biochimic al populaţiei din regiunea Olteniei*, în *Atlasul antropologic al Olteniei*, Edit. Academiei R. P. Române, Bucureşti.

Dumitrescu, H., Neacşu, C., 1958, *Studiul biochimic al sîngelui din satul Bătrâna*, în *Cercetări antropologice în Ţinutul Pădureni, satul Bătrâna.*

Enăchescu, D., 1984, *Sănătatea publică şi perspective*, în *Problematica sănătăţii azi şi în viitor*, Edit. Academiei R. S. România, Bucureşti.

Giurgiu, V., 1982, *Pădurea şi viitorul*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Giurgiu, V., 1987, *Pădurea, factor important al stării de sănătate fizică şi psihică a omului*, în *Pădurea şi poporul Român*, Filiala Cluj-Napoca a Academiei.

Milcu, Şt., Dumitrescu, N., 1958, *Cercetări antropologice în Ţinutul Pădurenilor, satul Bătrâna*, Edit. Academiei R. S. România, Bucureşti.

Milcu, Şt., Drăguşanu, M., 1958, *Terenul endocrin al populaţiei satului Bătrâna*, în *Cercetări antropologice în Ţinutul Pădurenilor, satul Bătrâna*, Edit. Academiei R. S. România, Bucureşti.

Milcu, Şt., Dumitrescu, N., 1968, *Atlasul antropologic al Olteniei*, Edit. Academiei, Bucureşti.

Milcu, Şt., 1984, *Sociogeneza, componentă specifică a ecosistemului uman*. Comunicare la Simpozionul „Ecologie, ambianţă, sănătate publică", Filiala Cluj-Napoca a Academiei R. S. România şi Comisia de ecologie a Asociaţiei Oamenilor de Ştiinţă (22.06.1984).

Milcu, Şt., 1987, *Pădurea şi sănătatea populaţiilor umane*, în *Pădurile noastre: ieri, astăzi, mâine*, ICAS, Bucureşti.

Milcu, Şt., 1992, *Pădurea, factor sanogenetic*, Academica, nr. 6.

Pătrăşcoiu, N., 1984, *Cercetări privind efectele sanitare, recreative şi estetice ale pădurilor şi unele măsuri de gospodărire ale acestora*. Comunicare la Simpozionul „Pădure, ambianţă, sănătate", Cluj-Napoca, Noiembrie, 1984.

Săndulescu, C., 1970, *Medicina greacă şi romană*, în *Istoria medicinei universale* (V. Bologa ş.a.), Edit. Medicală, Bucureşti.

Scanned with OKEN Scanner

THE HEALTH FUNCTION OF FOREST

ABSTRACT

The ecological medicine concept is enlarged with examples from the relation forest-health of the human population.

The author defines the ecological medicine term as the sum of all the factors and environmental conditions which, on a favourable and nonparticipant genetic fund, determine the appearance of a morbid process. The ecological medicine of the whole includes the healthy man's medicine too.

In this frame the forest has a particular and decisive role by the numerous health factors that it is able to bring into action for the benefit and preservation of the healthy man's health, and the healing of the ill ones. These affirmations are exemplified by the author.

The necessity is demonstrated of some complex interdisciplinary and multidisciplinary researches for a better knowledge of the manifested influence of forest on the health state of the human population.

The forest itself must be healthy, vigorous, beautiful and strong to be able to act efficiently as a factor of health.

The contemporary medicine has to be a defender against the factors which are destroying, in different ways, this priceless gift of the nature. For this purpose the sylviculturist has a big responsability.

Scanned with OKEN Scanner

SALVAREA PĂDURILOR, CONDIȚIE FUNDAMENTALĂ PENTRU VIITORUL ROMÂNIEI

Acad. MIRCEA MALIȚA

În Macbeth, vrăjitoarele aduc în fața candidatului la coroană un copil cu un arbore în mână, care rostește cuvintele: „Macbeth nu va fi niciodată învins până când pădurea Great Birnam nu va veni împotriva lui". La sfârșitul piesei lui Shakespeare, mesagerul îl anunță pe Macbeth: „pădurea a început să se miște". Soarta lui Macbeth e pecetluită: e sfârșit când pădurea pleacă.

Alegoria shakespeariană scrisă când nu existau preocupări de ecologie și când funcția prognozei o îndeplineau vrăjitoarele are un sens adânc. Cât se bate cu dușmanii, eroul mai are o șansă; când forțele naturii se pun de-a curmezișul, povestea eroului se încheie.

Într-un moment când studii ca cele întreprinse în proiectul „România 2020" al Academiei Române, încearcă să scruteze viitorul, prima întrebare se datorează mediului în care societatea românească va viețui peste 25 de ani și bazei fizice care-i va susține civilizația. Cercetările au scos la iveală rolul determinant al pădurii față de ceilalți factori de mediu. Ea a încetat să fie în principal lemn, sursă de materie primă și aprovizionare a industriei forestiere. Pădurea este aer, apă și sol. Vom avea păduri, le vom avea pe acestea. Pierdem pădurile, amenințăm dramatic aerul pe care îl respirăm, apa necesară și solul pentru hrană.

Cine nu cunoaște marele scandal al pădurii tropicale a cărei devastare în ultimele decenii este considerată o cauză directă a schimbării climei la nivel planetar? Dar și pe plan regional sau local, pădurea este factor de climă, dictând cantitatea și regularitatea precipitațiilor, influențând regimul apei și temperatura.

Mărturisesc șocul pe care l-am avut în anii de școală, aflând că țara noastră este situată în zona semiaridă. Fusesem legat până atunci de mitul bogăției și înzestrării naturale de care ne bucurăm. Împărtășisem mândria folclorică a locului unde s-ar fi spart sacul divin cu daruri, păduri dese și câmpii mănoase care ne singularizează față de regiuni apropiate cu munți dezgoliți și lume însetată, ca să aflu că din coșul abundenței pentru noi nu curge destulă apă.

Studiile de perspectivă încep cu interogarea climei. Prognozele sunt în favoarea încălzirii planetei cu toate consecințele pentru ridicarea nivelului mărilor, a desprinderii ghețarilor (citim în presă că un ghețar de peste 80 km a plecat), transformării peisajului vegetal, a expansiunii deșerturilor.

Scanned with OKEN Scanner

Unde ne vom situa? De la zona semiaridă la cea aridă din apropiata vecinătate nu este decât un pas. Pădurea în accastă dezbatere din nou începetează să fie lemn şi îşi asumă rolul de garant al climei.

Grija faţă de păduri a ajuns să fie test de civilizaţie. În ţările cu economie dezvoltată suprafaţa împădurită creşte. În lumea cu economii în dezvoltare scade. Una din regiuni care are mai multă pădure decât în anii trecuţi este lumea occidentală. Acolo un mare gânditor îşi formulase idealul de viaţă în naşterea unui copil, scrierea unei cărţi şi sădirea unui arbore. Am mers cu trenul de la Hanovra la Heidelberg, străbătând Germania de sus în jos. A fost o călătorie prin păduri. Şi când s-a anunţat o boală a arborilor, evident controlată în scurt timp, ziarele aveau un ton apocaliptic.

În Japonia, nu mi-am luat ochii de pe statistici care arătau că 66,7% din suprafaţa ţării o reprezintă pădurea. Într-o ţară cunoscută pentru densitatea mare, lipsa de spaţiu, în care aria medie a locuinţei este jumătate din cea nord-americană, pădurea este păstrată cu veneraţia proprie unei culturi care divinizează arborele.

Împuţinarea pădurii în lumea a treia, subiect de îngrijorare mondială, este produsul mizeriei. Lemnul înseamnă lemn de foc, energie pentru hrană. Sunt instructive rapoartele „Starea lumii" publicate de Lester Brown şi traduse la noi.

E paradoxal şi de neconceput ca pădurea să fie în *declin,* nu din cauza imperativelor traiului, ci datorită jafului. Şi cu toate acestea, cazul aproape unic al deteriorării unui bun public numai pentru faptul că nu este riguros păzit de sistem, legi şi autorităţi, în plină inconştienţă faţă de consecinţe, îl oferă ţara noastră în perioada de tranziţie. Cu atât mai paradoxal cu cât sistemul democratic cu o economie de piaţă spre care vrem să tranzităm se dovedeşte un aspru legiferator şi apărător al bunului public.

Crime de mai mică amploare cutremură presa, dar atentatul la viaţa pădurii, care ne pune în balanţă clima, resursele şi viaţa viitorului, este trecut la delicte banale. Este evident că o imensă operă de educaţie este chemată să formeze atitudini adecvate faţă de pădure şi conservarea ei. Nu este un spectacol mai frumos în atâtea ţări ale lumii, ca şcolarii care ies cu lopeţile pe umeri, să sădească pomi şi arbori. Serbarea sădirii arborelui a existat cândva şi la noi; este necesar să revenim la ea.

Apărarea pădurii nu se impune numai dintr-o raţionalitate elementară, ci şi din buna funcţionare a instinctului de conservare. Ce climă vom avea şi cât pământ roditor, dacă vom trăi sub sceptrul secetei şi dacă vom respira un aer decent, ne va spune pădurea şi felul în care o vom salva. Dacă ea pleacă, înfrângerea se va produce, indusă nu de duşmani exteriori, ci printr-un dezastru şi mai profund, prin ruina bazei fizice pe care trebuie să clădim bunăstarea, dar şi din cauza incapacităţii de a mai concura cu ceilalţi aspiranţi la civilizaţie.

Trebuie să avem încredere că primele cuvinte ale imnului naţional ne vor păzi de o asemenea perspectivă.

Scanned with OKEN Scanner

INFORMAȚIA MATERIEI ÎN ECOSISTEMELE FORESTIERE

Acad. C. D. CHIRIȚĂ
V. STĂNESCU

Ecosistemele forestiere, ca structuri şi configuraţii de organisme vii specifice, interferente şi interdependente, împreună cu componente ale mediului de viaţă, interconectate prin mii de fire şi corelate într-o rezultantă cu grad înalt de integralitate, se caracterizează tocmai de aceea printr-un imens volum de informaţii şi printr-o reţea densă de circuite informaţionale (V. Stănescu – D. Parascan, 1982).

În funcţie de natura, semnificaţia şi rolul ei în ecosistem trebuie să se facă distincţie între informaţia materiei vii şi informaţia materiei nevii (sau a factorilor abiotici).

Informaţia materiei vii este însă diferită în funcţie de nivelul de integrare în ecosistem.

Informaţia primordială, fenomenologică, operaţională, replicativă, specializată, rămâne, firește, *informaţia genetică* a organismelor vii, stocată în structurile biochimice ale ADN. Este vorba de informaţia despre sine, cea mai tipică şi mai perfecţionată dintre toate genurile de informaţie, care dispune de o memorie prodigioasă, de circuite cât se poate de fine şi de precise, de un cod perfect de corespondenţe între semnalele emiţătorilor şi elementele structurale ale polimerilor rezultanţi, de reglaje extrem de diverse şi de eficiente, de posibilităţi de corecţie a erorilor de transmisie ş.a.m.d.

Informaţia genetică are, în ultimă instanţă, caracter ferm, cristalizat, conservativ, fără a fi lipsită totuşi de o oarecare supleţe şi maleabilitate, de vreme ce în repetabilitatea ei extraordinară se supune totuşi legilor evoluţiei şi conferă organismelor o paletă extrem de largă de variante structurale şi adaptative.

În contact cu ADN-ul ajunge însă o imensă cantitate de *informaţii* de alt ordin, numite *epigenice*, adică o reţea complexă de semnale moleculare care constituie o informaţie mobilă, circulând din mediul exterior la ţesuturi, din organ în organ, din celulă în celulă, din citoplasmă în nucleu. Fiecare element tisular al plantei intervine în transmiterea acestor semnale, aşa cum se petrec lucrurile cu neuronii în structura cerebrală la animale.

Arborii şi nu numai ei, apar astfel ca structuri foarte sensibile, cerebralizate total, ansamblul epigenic fiind „creierul" care girează şi interpretează în limitele şi

Scanned with OKEN Scanner

în termenii programului genetic reţeaua de informaţii transmise. Gestiunea epigenică se face în special la nivelul ţesuturilor cele mai active (meristeme, cambiu, stomate ş.a.), acolo unde se decid specializările celulelor.

Informaţia epigenică asigură astfel nu numai realizarea formelor şi funcţiilor conform programului genetic propriu, dar şi încadrarea speciilor de plante în biocenoză şi în ecosistemul forestier prin interceptarea şi interpretarea semnalelor din mediul de viaţă. Ea deţine totuşi potenţialul instructiv limitat, fiind mai mult moderatoare, cu sens predominant ecologic.

Un anumit rol în formarea reţelei de interacţiuni ce caracterizează ecosistemul forestier îl joacă totodată şi *informaţiile paragenetice*, care nu sunt transmise de la o generaţie la alta pe circuitul genetic, deşi, în ultimă instanţă ele se găsesc sub control genic. Aceste informaţii sunt purtate de aşa numitele *ecomone*, substanţe chimice, mai ales organice, feromone sau alomone, implicate în conexiunile biocenotice şi în autoreglarea biocenozelor.

În aceste conexiuni şi autoreglări un loc decisiv îl deţine însă *informaţia ecologică*, rezultată printr-o anumită „prelucrare" a mediului de către organismele vii şi transmisă prin impulsurile energetice care străbat frunzişul arborilor şi ajung la etajele de vegetaţie inferioare, prin impulsurile biochimice generate de absorbţia diferenţiată a apei şi substanţelor minerale de către rădăcinile plantelor, prin sunetele, ultrasunetele, undele electromagnetice transmise şi recepţionate de componentele faunei forestiere ş.a.

Informaţia biologică pe palierele de integrare superioară în ecosistemele forestiere nu se reduce însă numai la informaţia genetică, epigenică, paragenetică şi ecologică de care s-a vorbit. În acest cadru se implică şi *conceptul de informaţie din teoria lui Shannon*, ca măsură a ordinii sistemului dat, determinată cu o ecuaţie devenită clasică. Mărimea acestei *informaţii,* cu disponibilităţi organizatorico-structurale este echivalentă cu *indicele de diversitate* ce defineşte complexitatea structurală a populaţiei sau a biocenozei.

Cu cât sistemul este mai bine structurat, cu atât volumul său de informaţie, de determinism, creşte proporţional. Informaţia structurală este preluată din mediul extern – ca negentropie, sub forma energiei libere radiante în cazul arborilor şi al celorlalte plante verzi din fitocenoza forestieră, sau sub anumite forme ale energiei chimice stocate în hrană, în cazul animalelor pădurii.

Diversitatea şi complexitatea sunt atribute ale biocenozei care au la origine tocmai fluxul de radiaţie electromagnetică din spectrul vizibil al luminii solare şi energia chimică rezultată din fotosinteză. Pe de o parte interceptarea acestui flux de către un număr cât mai mare de receptori, disponibilizează, în aceeaşi măsură, o arie largă de procese metabolice, de biosinteze şi bioacumulări, care înseamnă, în fond, organizare şi structurare internă. Pe de altă parte, de la un nivel trofic la alt nivel trofic în biocenoza forestieră, transferul de energie chimică produsă prin sinteza carbonului marchează şi transferul informaţional corespunzător, tradus în structuri adecvate.

Informaţia structurală se corelează deci cu diversitatea, complexitatea, ordinea ecosistemului, cu diminuarea entropiei sale.

Plantele şi animalele din pădure nu citesc, firește, „ziarul", dar sunt „informate" permanent asupra stării mediului biotic şi abiotic înconjurător prin impulsurile cantitative şi calitative energetice din aer şi circuitele de substanţă din aer şi sol.

Scanned with OKEN Scanner

Etajul de arbori, principala sursă de informaţie structurală şi organizatorică cu capacitatea şi potenţialul maxim de filtrare a întregului flux de substanţă şi energie incidente, de redistribuire a acestuia în biocenoză, reprezintă, de aceea, principala sursă de diversitate în ecosistemul forestier.

Relaţia *informaţie-diversitate-stabilitate* acceptată în general (N. Botnăriuc, 1982; V. Soran, 1982), constituie un alt aspect al problemei în speţă, pe care nu ne propunem însă să-l analizăm. Menţionăm totuşi că această relaţie trebuie examinată şi prin prisma presiunii factorilor de biotop ş.a.

De exemplu, pădurile de molid de limită, cu structuri foarte simplificate, cu număr mic de nişe ecologice şi lanţuri trofice scurte, cu microbiocenoză săracă, manifestă totuşi adeseori stabilitate şi autoreglări surprinzător de eficiente datorită controlului exercitat de factorii climatici severi şi cu variaţii cu caracter de regim. Nu trebuie omis însă faptul că stabilitatea relativă în aceste molidişuri are la origine, totuşi, şi diversitatea biotipică specifică, cuantumul ridicat de informaţie genetică pe care îl deţin. De aceea, biodiversitatea în ecosistemele forestiere reprezintă o problemă în sine, mult mai amplă şi mai complexă decât într-o prospectare cantitativă, simplificatoare, aşa încât ea rămâne un subiect de reflecţie independent.

Aşa cum se consemnează într-o lucrare recentă (M. Drăgănescu, 1991), spre deosebire de materia vie în care informaţia apare şi operează sub formă structurală şi fenomenologică, *în materia nevie informaţia este numai structurală.*

Ambele tipuri de informaţie, ca procese în materie, au şi calitatea de a da formă materiei, de a o „informa" pentru a o organiza. În acelaşi timp, ele sunt surse de percepţie, de cunoaştere şi conştiinţă.

Informaţia materiei nevii în ecosistemele forestiere deţine astfel un statut de mare importanţă, ca matrice de organizare şi structurare a acestora.

Climatul general, topoclimatul, relieful, substratul litologic şi solul au avut rolul lor în informarea şi formarea organismelor din păduri întrucât impactul lor biologic şi biochimic esenţial a însemnat şi o anumită instruire a genotipurilor respective, pe care acestea au înregistrat-o şi nu au uitat-o, cel puţin în parte.

La rândul său, *informaţia materiei vii* este conservată în materia nevie – mai ales în sol, în tipul de humus, în succesiunea orizonturilor, etc., dar într-o anumită măsură, se poate spune că un fel de „memorie" a biocenozelor forestiere de echilibru au păstrat şi atmosfera şi relieful, ceea ce se remarcă adeseori în bazine hidrografice torenţiale, predispuse la refacerea vechilor structuri ecosistemice.

Informaţia materiei ca *sursă de percepţie*, de cunoaştere, de care aminteam mai sus, îşi găseşte o ilustrare cât se poate de concludentă în *teoria plantelor indicatoare*, dezvoltată atât de amplu la noi prin aportul ştiinţific prioritar Beldie-Chiriţă (1960).

Reciproca informaţională rămâne însă şi ea valabilă, deoarece, de exemplu, în sol poate fi „citită" o întreagă istorie a evoluţiei compoziţiei şi structurii covorului vegetal în perioade îndelungi de timp. Se poate deci acredita concomitent şi o ipoteză a *solurilor indicatoare*, la fel de justificată ca şi aceea a plantelor indicatoare.

În concluzie, informaţia materiei în ecosistemele forestiere se dovedeşte „instructivă" pe foarte multe planuri, de la instruirea despre sine din genomul speciilor de plante şi de animale, deschisă însă la „ştirile" epigenice, moderatoare,

Scanned with OKEN Scanner

din exterior, la aceea ecologică, paragenetică şi organizatorică comunitară şi încheind cu volumul imens de date oferite „spre ştiinţă" de către fiecare component al ecosistemului despre toate celelalte alcătuiri.

În perspectiva inevitabilului mileniu al treilea, informaţia structurilor vii şi nevii din ecosistemele forestiere reclamă şi admite atât o mai exactă şi mai largă cunoaştere a naturii şi mecanismelor sale, a interferenţelor pe care le generează, cât şi o explicare şi dirijare mai fecundă în scopuri tehnologice. Studiile vizând descifrarea relaţiei directe genotip-caracter la speciile de arbori, a capacităţii şi ritmului de adaptare a populaţiilor forestiere, a fitness-ului acestora, analiza homeostaziei genetice şi incidenţei cosangvinizării în populaţiile de mici dimensiuni şi izolate de stejari, fag, ulmi, larice, brad, etc., a normelor şi limitelor izolării reproductive în masivele forestiere compacte, alături de multe alte preocupări în aprofundarea biologiei ecosistemelor, oferă perspective largi pe planul decodificării şi folosirii informaţiei ecosistemelor forestiere.

Este vorba de informaţia componentelor ecosistemului, dar şi de informaţia globală a întregii biocenoze, deoarece noi suntem tentaţi în general să apreciem reacţia comunităţii de viaţă la diverşi factori reglatori sau dereglatori prin simptomele arborilor, când de fapt aceste manifestări sunt printre ultimele consecinţe ale stării de echilibru-dezechilibru din pădure.

Nu-i mai puţin adevărat că evaluările globale şi rezultante sunt mult mai greu de făcut decât aprecierile particulare. La această oră, de exemplu, uscarea recrudescentă şi intensificată în multe păduri de cvercinee din regiunile de câmpie şi de deal ale ţării este pusă pe seama secetelor prelungite din ultimii ani, ceea ce corespunde şi evidenţelor şi bunului şimţ.

Fenomenul este însă foarte variabil sub aspectele sale calitative, ca şi cantitative. Uscarea a afectat astfel mai recent şi cvercineele semixerofite, dar în unele păduri gârniţa a devenit cea mai vulnerabilă (ca în pădurile sudice ale Doljului), în timp ce în Mehedinţi cerul este mai afectat, întâlnindu-se însă şi cazuri de gorunete la limita lor extrem sudică (pădurea Batoţi din judeţul Mehedinţi) rezistentă la stresul climatic, cu capacitate de regenerare surprinzător de ridicată ş.a.

Informaţia genetică, ecologică, organizatorică a ecosistemului comportă deci o tratare foarte strictă pentru a se putea desprinde concluziile cele mai corecte pe planul tehnologiilor de tamponare a tendinţelor de destabilizare interne sau mediogene generale şi de refacere a structurilor afectate, în contextul legic al dependenţei geografice a fenomenelor silvobiologice.

Ne aşteptăm, de aceea, ca în secolul al XXI-lea să se ajungă la ştiinţa şi conştiinţa necesare pentru ca modelele şi curentele nefondate din cultura şi exploatarea pădurilor în acest veac XX, care au ignorat total sau parţial informaţia materiei vii şi nevii din ecosistemele forestiere şi care au adus atâtea daune fondului forestier carpatic, să nu mai fie reeditate, nici chiar în variante îmbunătăţite.

BIBLIOGRAFIE

Beldie Al., Chiriţă C., 1960, *Flora indicatoare din pădurile noastre*, Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

Botnariuc N., 1982, *Mecanisme de integrare şi control în ecosistem*, în *Probleme moderne de ecologie*, Bucureşti.

Drăgănescu M., 1991, *Informaţia materiei*, Edit. Academiei Române, 1991.

Scanned with OKEN Scanner

Soran V., 1982, *Ecologia biochimică a comunităţilor vegetale*, în *Probleme moderne de ecologie*, Bucureşti.
Stănescu V., Parascan D., 1982, *Pădurea în concepţia ecosistemică*, în *Probleme moderne de ecologie*, Bucureşti.

INFORMATION ON THE MATTER OF THE FOREST ECOSYSTEMS

ABSTRACT

The information contained by the matter of the forest ecosystems is constituted by the information of the alive matter within the genetic information of living organisms, the epigenic information of the contact between the genom and both the internal and external environment, the paragenetic information involved in the self-adjustment of biocenosis, the ecological information which plays an important part in *connexions* and self-adjustments, the structural information of biocenosis depending on the diversity and complexity index.

To all those, the information of *the lifeless matter* is added which does not operate phenomenologically but only structurally holding a part of great importance as an organizational matrix of the living substance.

The differentiated and global perception of the information on living and lifeless matter in the forest ecosystems represents an act of great significance for the orientation of modern forestry, as shown in the paper.

Scanned with OKEN Scanner

FUNCȚIONALITATEA ANTIENTROPICĂ A ECOSISTEMELOR FORESTIERE*

Acad. N. BOȘCAIU

Ca sistem autoreglabil, pădurea își adaptează structura în direcția contracarării acțiunilor perturbante și a menținerii echilibrului său dinamic. Ca urmare, fluxurile energetice care străbat pădurea optimizează structura acestui ecosistem în direcțiile în care se minimizează efectele perturbațiilor care tind să-l destabilizeze. Ecosistemul forestier aflat în stadiul de climax este un sistem conservativ nu numai în privința circuitelor biogeochimice, ci și al informației stocate în genofondul componentelor sale vii. În ansamblul său, pădurea constituie o structură disipativă care minimalizează producerea entropiei.

În ultimele decenii s-au produs schimbări importante în privința modului de înțelegere a organizării și funcționării ecosistemelor forestiere. Pădurea a fost primul ecosistem terestru interpretat ca sistem cibernetic autoreglat prin conexiuni informaționale. Ca atare, cibernetica interpretează organizarea și funcționarea ecosistemului forestier cu ajutorul conceptelor de reglaj și informație. Într-o asemenea interpretare intervin considerațiile privitoare la comportamentul acestui ecosistem bazate pe ideea programului conținut pe suporții memoriei genetice.

Cibernetica a inițiat astfel un nou dialog cu pădurea, adaptat limbajului și structurilor conceptuale ale vremurilor noastre. În consecință, cibernetica a oferit posibilitatea cunoașterii unor noi arii fenomenologice ale peisajului forestier. Reglajele cibernetice au fost descoperite pe toate palierele de organizare ale pădurii. Dar în pofida împrejurării că acest ecosistem funcționează urmând instrucțiunile cenogenetice înscrise în memoria colectivă a genofondului său ancestral, programul său rămâne suficient de flexibil spre a „adopta" cele mai variate strategii în conjunctura atât de schimbătoare a condițiilor ecologice. Dialogul cu pădurea rămâne astfel un dialog cu o lume vie, capabilă de răspunsuri inedite care ne apropie de ființa sa colectivă.

Cu toate aparențele unui echilibru, orice sistem biocenotic se află într-o permanentă tensiune termodinamică cu mediul înconjurător. Ca urmare, și structurile pădurii sunt expuse unei permanente presiuni exercitate de ansamblul agresiunilor aleatorii ale condițiilor ecologice. Fluxurile neorganizate de energie din mediul înconjurător exercită o presiune haosogenă asupra tuturor sistemelor. (G. F. Hilmi, 1966). Într-o accepție ecologică, principiul al doilea al termodinamicii poate fi

* Reproducere din lucrarea *Pădurea și poporul român*, Academia R. S. România, Filiala Cluj-Napoca, 1987.

Scanned with OKEN Scanner

interpretat ca un principiu al dizolvării sistemelor organizate în mediul înconjurător haosogen (G. F. Hilmi, 1966).

Reamintim că lui Boltzmann i se datorește ideea de a considera entropia ca o măsură a „dezordinii", arătând că entropia este proporțională cu logaritmul numărului alternativelor stărilor posibile pentru un sistem închis. În consecință, entropia este măsura dezorganizării unui sistem închis: cu cât este mai mare entropia, cu atât este mai mică cantitatea de lucru care se poate obține din acest sistem. În accepția care ne interesează în aceste considerații, producția de entropie este în fond conversia unei „cantități" de energie în căldură, aceasta din urmă devenind astfel incapabilă de a mai participa la procesele chimice ca și la activitățile biologice.

Reamintim de asemenea, că încă de la începutul secolului nostru s-a considerat că viața ar constitui o anomalie termodinamică. Astfel, deja H. Bergson (1911) afirmase că viața este o excepție termodinamică, care evadează de la degradarea entropică. În viziunea lui Bergson, prezența vieții întârzie creșterea entropiei, chiar dacă la timpul său nu a prezentat nici un argument în sprijinul părerii sale (N. Georgescu-Roegen, 1971). Să reținem însă că ideea de a considera organismele vii ca baraje care întârzie degradarea entropică a fost enunțată de la începutul secolului nostru.

Evoluția lumii vii conduce la înzestrarea organismelor vii cu o rezistență tot mai puternică la presiunea haosogenă a agresiunilor aleatoare ale mediului înconjurător. Într-o asemenea interpretare, organismele și dezvoltarea ecosistemelor s-ar putea descrie printr-un sistem de ecuații antiboltzmaniene, ceea ce echivalează în fond cu reformularea cibernetică a vechii idei că, în evoluția sa, viața are o tendință „anti-Carnot"(într-o altă formulare, ecosistemul ar reprezenta o insulă „anti-Clausius").

La rândul său, lui L. Brillouin (1959) îi revine meritul de a fi relevat legăturile care există, atât pe plan formal cât și pe plan fizic, între teoria informației și termodinamică, stabilind echivalența care există între cantitatea de informație, considerată în sensul lui Shannon, și entropia fizică.

În lumina acestor considerații, transformările ecosistemelor pot fi descrise atât în limbajul termodinamicii, cât și al teoriei informației. Absorbția de informație dezvoltă organizarea ecosistemelor și odată cu aceasta reduce gradul inițial de „nedeterminare" pe care îi conține alcătuirea sa. Evoluția optimizează astfel menținerea și transmiterea cantității maxime de informație cu degradarea minimă a energiei (R. Margalef, 1961). În consecință, cantitatea de informație structurală a ecosistemului devine cu atât mai mare, cu cât a fost mai complex procesul de selecție prin care s-a constituit rețeaua de interacțiuni biocenotice. La fiecare proces selectiv, prin care este „favorizată" o interacțiune se elimină toate celelalte. Relația informațională devine cu atât mai fiabilă cu cât interacțiunea are un caracter mai „optimizat", adică provine prin eliminarea mai multor alternative ale ansamblului de interacțiuni posibile ale câmpului de probabilitate în care se exercită acțiunea selecției.

Legăturile informaționale conferă ecosistemelor capacitatea antientropică, prin care se „opun" consecințelor celui de-al doilea principiu al termodinamicii. Într-o asemenea viziune, pădurea poate fi considerată ca un ansamblu organizat de populații biologice, cu o structură autoreglatoare, constituită prin procese selective, care evoluează antientropic. Cu cât există mai multe cuplaje biocenotice în alcătuirea sa interioară, cu atât devin mai mari posibilitățile antientropice ale pădurii.

Scanned with OKEN Scanner

Încă de la primele abordări cibernetice, ecosistemul forestier s-a relevat ca un dispozitiv generator de organizare antientropică. Într-adevăr, prin procesele sale de autoreglare pădurea dobândeşte o remarcabilă stabilitate în faţa presiunii entropice a mediului său extern, ca şi la perturbaţiile aleatoare ale propriei sale structuri. Prin capacitatea sa antientropică, ecosistemul forestier integrează aleatorul transformându-l în necesar. La rândul său, asigurarea homeostaziei biocenotice implică un consum energetic global, realizat prin consumurile metabolice ale componentelor populaţionale aflate în interacţiune.

◊

Ideea lui E. Schrödinger, enunţată aproape de mijlocul secolului nostru, de a caracteriza viaţa prin producţia continuă de entropie, sau dezordine, continuă să ocupe un loc central în ecologia contemporană. În consideraţiile sale, E. Schrödinger (1967) arătase că organismele vii consumă compuşi cu o entropie scăzută şi elimină în mediu compuşi cu o entropie ridicată. Scăderea entropiei din interiorul organismelor se datorează astfel creşterii entropiei în mediul lor de trai. Întemeiat pe această generalizare, Schrödinger afirmă că organismele vii se hrănesc cu entropie negativă. Într-o viziune sugestivă, s-au considerat organismele vii ca „pompe de entropie" prin care acestea îşi măresc conţinutul lor informaţional (negentropia).

În consecinţă, în concepţia la care ne-am referit, dezvoltarea populaţiilor biologice, ca şi organizarea structurilor biocenotice, ca noi zone de acumulări antientropice, are loc concomitent cu o creştere a entropiei din ambianţa lor ecologică. În tendinţa lor antientropică, sistemele vii captează şi organizează informaţia absorbită din sistemele inferioare. Acest proces echivalează cu absorbţia ordinii structurale din sistemele inferioare pe care sistemele superioare o prelucrează şi o organizează după propriile lor necesităţi. Ca urmare, într-un sistem deschis devine posibilă scăderea entropiei dacă acesta elimină în mediul extern o cantitate mai mare de entropie decât cea generată de procesele din interiorul său. Lupta pentru viaţă („the struggle for live") este în primul rând o luptă pentru păstrarea energiei libere şi o luptă împotriva creşterii critice a degradării energiei libere, adică a producerii de entropie (R. Florov şi Z. Stojanov, 1982). Cu alte cuvinte, lupta pentru existenţă este o luptă pentru entropie joasă.

La rândul său, şi pădurea absoarbe entropia negativă devenind un baraj antientropic care prin homeostazia sa tamponează agresiunile aleatoare ale mediului înconjurător. S-a mai constatat, într-o deplină analogie cu principiul Le Châtelier, că deplasarea echilibrului biocenotic al pădurii se orientează întotdeauna în sensul moderării (atenuării) perturbării care l-a provocat. Astfel, ca o consecinţă a principiului Le Châtelier însăşi dinamica succesiunilor forestiere se produce în direcţia atenuării însăşi a cauzei care modifică sau împiedică realizarea stării staţionare a vegetaţiei şi nu numai a efectelor sale. Ne putem referi atât la exemplul aridizării ca şi al umezirii excesive a habitatului în condiţiile cărora dinamica vegetaţiei tinde să se opună unor asemenea modificări prin edificarea unor cenoze mezofite care atenuează într-un mod aloplastic însuşi regimul extrem xeric sau, dimpotrivă, cu exces de umiditate. De asemenea, în conformitate cu prevederile aceluiaşi principiu, vegetaţia evoluează întotdeauna în direcţia succesiunilor care opun cea mai puternică rezistenţă la eroziunea solului, în sensul edificării unei grupări vegetale în condiţiile căreia solul se regenerează cu aceeaşi viteză cu care

Scanned with OKEN Scanner

este denudat. Tot astfel, ne putem referi şi la exemplul culoarelor avalanşelor din etajul subalpin unde se dezvoltă tufărişurile de arin verde care acţionează ca un tampon elastic anihilând şocul avalanşei. Se dezvoltă deci tocmai gruparea vegetală a cărei program ecologic atenuează în cea mai mare măsură efectele distructive ale avalanşelor, alcătuind un adevărat dispozitiv de protecţie al lizierei ecosistemului forestier.

Exemplele sumare la care ne-am referit ne arată că evoluţia ecosistemelor confirmă valabilitatea unui principiu mai general, cunoscut şi sub denumirea de acţiunea legii lui Lenz, potrivit căreia orice proces tinde să se opună prin efectele sale cauzelor care îl produc.

Noile temeiuri ale termodinamicii statornicite prin ideile îndrăzneţe ale lui Prigogine permit să reconsiderăm într-o nouă viziune energetica pădurii. În această privinţă se cuvine să amintim că Von Foerster a completat cunoscuta expresie a lui Schrödinger, potrivit căreia „organismele vii se hrănesc cu entropie negativă", adăugând observaţia, nu lipsită de umor, că acestea „găsesc întotdeauna şi zgomote în meniul lor" (citat după H. Atlan, 1972). O asemenea observaţie anticipase deja principiul creării ordinii prin procesele aleatoare („hazardul organizator").

Descoperirea structurilor disipative, ca „noi stări de organizare a materiei", a oferit temeiuri inedite pentru interpretatrea sistemelor biocenotice. În fond, principiul lui Prigogine exprimă un principiu de optimizare a utilizării energiei, potrivit căreia sistemul biocenotic îşi autoorganizează structura şi alcătuirea sa taxonomică spre a folosi într-un mod cât mai adecvat energia care îl traversează. Consideraţiile lui Prigogine ne oferă astfel cadrul conceptual pentru înţelegerea ecosistemului forestier ca un "steady state".

Reamintim şi corectivul lui E. Schoffeniels (1973) după care „un organism viu nu se hrăneşte cu negentropie, ci se hrăneşte cu energie, împrejurare care îi permite să-şi menţină entropia constantă, dacă nu chiar să producă descreşterea sa". Întrucât ansamblul procesului se traduce printr-o aparentă violare a regulii fundamentale a creşterii inexorabile a entropiei, Schoffeniels observă că totul se produce ca şi cum „ar avea loc consumarea unei ipotetice entropii negative provenite din mediul înconjurător".

Am arătat deja că în termodinamica sistemelor deschise există o teoremă analoagă principiului Le Châtelier din termodinamica sistemelor închise. La rândul său teorema lui Prigogine, întocmai ca şi principiul lui Le Châtelier, indică direcţia evoluţiei sistemelor termodinamice. Revenim asupra observaţiei că în termodinamica sistemelor închise care se găsesc în stări de echilibru staţionar, „acţiunea unui factor exterior care perturbă starea de echilibru, produce o modificare a parametrilor sistemului prin care are loc reducerea intensităţii factorului extern care produce perturbarea" (K. S. Trincer, 1964). Evoluţia sistemului deschis, care se găseşte într-o stare apropiată de echilibrul staţionar, potrivit teoremei lui Prigogine, conduce sistemul într-o nouă stare staţionară, legată de reducerea cerinţelor energetice, ca rezultat al slăbirii unor parametri ai sistemului.

Ar fi inutil să mai subliniem interesul acestor consideraţii pentru interpretarea dinamicii şi energeticii ecosistemelor. Dinamica succesiunilor forestiere se desfăşoară întotdeuna în conformitate cu prevederile care decurg din principiul Prigogine-Onsager al producerii minime de entropie, stabilit pentru sistemele aflate în vecinătatea stării de echilibru: sistemul deschis, dar aproape de echilibrul termodinamic, tinde întotdeauna spre starea cu cea mai redusă producţie de entropie (M. D. Nicu, N. Opriţă, 1979).

Scanned with OKEN Scanner

Teorema producerii minimale de entropie, enunțată de Prigogine, care constituie o extindere a relațiilor lui Onsager, oferă temeiuri noi pentru interpretarea succesiunilor forestiere. Potrivit prevederilor desprinse din această teoremă, succesiunea forestieră evoluează spre o stare staționară caracterizată prin producerea minimă de entropie, compatibilă cu constângerile ecologice impuse sistemului biocenotic al pădurii. Iar conform principiului Prigogine-Onsager, climaxul este tocmai starea staționară în care transferul de entropie către mediu devine minimă.

Considerațiile la care ne-am referit ne oferă o nouă înțelegere a termodinamicii sistemelor vii: „Sistemele vii se caracterizează dominant prin stări depărtate de echilibru stabil, unde principiul de ordine (dezordine) al lui Boltzmann nu mai funcționează, unde fluxurile de energie, informație și substanță, procesele producătoare de entropie (informație), fluctuațiile și procesele disipative joacă un rol constructiv, generator de ordine (organizare), negentropic" (I. Prigogine, I. Stengers, 1979, P. Constantinescu, 1983).

În acest tablou termodinamic, pădurea ajunsă în stadiul de climax își ajustează producția de entropie la un prag scăzut, compatibil cu constrângerile exterioare. Apropierea ecosistemului forestier de starea staționară se produce în așa fel, conform principiului Prigogine-Onsager, încât se reduce cantitatea de entropie disipată în mediul înconjurător. Producerea entropiei este întotdeauna pozitivă, dar devine minimă atunci când ecosistemul ajunge în starea de echilibru staționar, adică atunci când entropia produsă este compensată prin aportul energetic (A. Galoux, 1963). Ca orice structură disipativă, pădurea își autoorganizează alcătuirea în așa fel încât să-și mărească energia sa internă și să utilizeze fluxul de energie care o traversează în modul cel mai eficient. Succesiunea instabilităților conduce la apariția unei ordini stabile, realizate prin amortizarea fluctuațiilor. Structurile disipative se formează prin depășirea zonei de instabilitate a sistemelor alimentate prin fluxuri staționare de energie, aflate în stări depărtate de condițiile de echilibru. (E. Schoffeniels, 1973). Geneza structurilor disipative constituie astfel consecința amplificării prin sinergie a fluctuațiilor care apar în sistemele traversate de fluxuri de energie. (E. Schoffeniels, 1973). La rândul său, studiul sistemelor disipative lasă să apară o intricație foarte strânsă între structură și funcție (H. Atlan, 1972).

Analiza sistemelor disipative, în cadrul formalismului termodinamicii proceselor ireversibile, conduce la concluzia că tendința de organizare este o proprietate generală a unor clase de sisteme și ca atare nu ar constitui o caracteristică exclusivă a sistemelor biologice. Pentru biologie însă, teoria sistemelor disipative a creat perspective inedite. Astfel Schoffeniels arată că paradigma sistemelor disipative a deschis noi posibilități pentru înțelegerea originii vieții și a formării codului genetic. Atât sinteza abiogenă a monomerilor, ca aminoacizii și nucleotidele, cât și polimerizarea liniară prin condensarea pe suprafețe catalitice sunt exemple de structuri disipative, determinate de fluxurile de energie care conduc la apariția ordinii prin fluctuație între sursele de alimentare energetice și suprafețele de drenare ale sistemelor pe care le traversează.

Nu putem emite totuși nici unele dintre reținerile care au fost exprimate în legătură cu generalizările întemeiate pe teoria sistemelor disipative. Ne pare astfel relevantă reținerea exprimată de O. Onicescu și M. C. Botez (1985) că însăși

Scanned with OKEN Scanner

împrejurarea, potrivit căreia principiul schimbării ordinii prin fluctuaţii funcţionează la nivelul sistemelor fizico-chimice, nu pare suficient de convingătoare spre a-l transforma într-un principiu universal de evoluţie.

Dar cu toate reţinerile care ar putea încă să existe, nu ne mai pare imprudent să explicăm autoorganizarea ecosistemului forestier pe temeiul principiului creării ordinii prin fluctuaţii.

Fluxul energetic care traversează sistemul biocenotic devine o sursă de „autoorganizare". În ansamblul său, pădurea, întocmai ca orice ecosistem, pare să constituie un complicat dispozitiv disipativ, structurat în cursul erelor geologice de către fluxul de energie solară care l-a străbătut şi care a dirijat coevoluţia proceselor de speciaţie în direcţia diferenţierii populaţiilor coadaptate reciproc, care minimalizează producerea entropiei în condiţiile determinate ale alimentării energetice. Alcătuirea biocenotică a fiecărei păduri reprezintă astfel o structură disipativă realizată la pragul critic al fluxului energetic din zona climatică considerată. Orice modificare a intensităţii acestui flux energetic (deci a „pragului critic") atrage după sine modificarea alcătuirii biocenotice a structurii disipative. Fenomenul este pus în evidenţă în modul cel mai intuitiv de mutaţiile ecosistemelor forestiere reflectate în diagramele polinice ale oscilaţiilor climatice postglaciare. În lumina acestor consideraţii, structura şi alcătuirea oricărui sistem forestier apare ca o necesitate termodinamică regională. Geneza ecosistemului forestier apare în consecinţă ca o manifestare a legităţilor termodinamice, în contextul specific al unei regiuni sau zone biogeografice.

◊

Din consideraţiile la care ne-am referit, ecosistemul forestier apare în ipostaza unui sistem disipativ, care se află într-o stare de echilibru biocenotic diferită de echilibrul termodinamic. Ca sistem disipativ, a cărui organizare se realizează şi se menţine prin fluctuaţii, pădurea minimalizează creşterea entropiei din propiul său areal. Prin creşterea diversităţii, care se produce odată cu integrarea selectivă a componentelor sale populaţionale în cursul evoluţiei singenetice a acestui ecosistem, structura pădurii se optimizează în sensul minimalizării ratei producerii entropiei. În consecinţă, ecosistemele forestiere sunt structuri disipative, adaptate unor zone biogeografice, care minimalizează intensitatea tensiunii haosogene, reducând astfel viteza de acumulare a entropiei din arealul lor.

Concomitent cu optimizarea dispozitivelor de captare de electroni, în cursul evoluţiei lor singenetice, ecosistemele îşi optimizează şi dispozitivele de drenare. Pentru importanţa pe care acest proces o prezintă pentru gestiunea ecologică a fondului forestier, reproducem observaţiile făcute în această privinţă de Schoffeniels (1973) „Îmi pare astfel profitabil să disecăm în mod conceptual ecosistemul până la nivelul secvenţei metabolice, acordând o atenţie deosebită proceselor energetice. Este raţional să asimilăm donatorul de electroni cu o sursă de energie şi acceptorul final cu un dren. Pentru aceasta, sugerez ideea că diversificarea donatorilor şi acceptorilor de electroni a fost determinată de fluxul de energie care traversează un mediu de o compoziţie chimică dată. Se poate stabili o secvenţă în ordinea de apariţie a proceselor energetice cele mai fundamentale, secvenţă determinată de caracteristicile chimice ale mediului (prezenţa sau absenţa oxigenului, de exemplu).

Scanned with OKEN Scanner

Astfel, datorită modificărilor chimice produse în mediu de activitatea primelor celule, se produce o diversificare a acceptorilor finali de electroni, care permite în consecinţă colonizarea diferitelor medii şi o disipaţie eficientă a energiei disponibile". Este clar că în această interpretare, producătorilor primari ai ecosistemelor le revine rolul de donatori de electroni iar consumatorilor, ca şi substratului edafic, cel de acceptori de electroni.

Eficacitatea sistemului „excretor" este tot atât de importantă ca şi a aceluia care asigură alimentaţia cu surse de energie. Ca urmare, în cursul evoluţiei s-au diferenţiat numeroase mecanisme care controlează etapele catalitice ale catabolismului. Înţelegem astfel importanţa igienei solului, ca şi a descompunerii în condiţii normale a litierei, cu întreaga diversitate a accceptorilor de electroni din edafon. Structurile disipative se constituie în condiţiile menţinerii unui schimb neîntrerupt de energie şi pot să dăinuiască numai printr-un proces de permanentă disipare de energie.

◊

De reprezentările pe care le avem despre pădure va depinde modul în care ne vom optimiza relaţiile cu acest ecosistem. În această privinţă s-a relevat deja că teoria sistemelor a oferit temeiuri interdisciplinare pentru o nouă strategie cognitivă, prin care ipostazele pădurii apar în noi scheme conceptuale (I. Leahu, 1984). La rândul său, interpretarea pădurii ca sistem disipativ, în lumina termodinamicii prigoginiene, conturează temeiurile unor noi relaţii dintre societatea umană şi acest ecosistem.

Este indiscutabil că pădurea cedează entropie în mediul său înconjurător. Dar funcţiile ecoprotective ale acestui ecosistem se realizează tocmai prin minimalizarea entropiei pe care o cedează mediului său extern. Pe lângă fluxurile energetice care circulă în interiorul pădurii, acest ecosistem trebuie înţeles în consecinţă şi în ansamblul legăturilor cu procesele care se află dincolo de frontierele sale.

Ecosistemul forestier produce efecte antientropice prin care tamponează creşterea entropiei în aria sa de influenţă, în sensul reducerii vitezei de degradare a mediului ambiant. Producţia de entropie pozitivă este astfel minimalizată de către structura disipativă a sistemului biocenotic al pădurii prin organizarea mediului înconjurător. Se cunoaşte astfel în ce mare măsură covorul vegetal şi îndeosebi pădurea a atenuat intensitatea acţiunii agenţilor exogeni asupra scoarţei terestre. Ecosistemele forestiere constituie zona de scădere locală a entropiei. Prin forţele sale constructive pădurea a constituit cel mai eficient baraj antientropic pe care l-a experimentat evoluţia singenetică a ecosistemelor terestre.

S-a remarcat că „ecosistemele naturale virgine sunt în întrgime supuse strategiei naturii care tinde să construiască ecosisteme mature echilibrate sub raport termodinamic, ceea ce le oferă perenitate şi maximă stabilitate la adversităţi" (V. Giurgiu, 1982). Or, tocmai vigoarea cu care se autoreglează pădurile, în complexitatea lor biocenotică, este cea mai vie expresie a acţiunii antientropice pe care o exercită genofondul ecosistemului forestier asupra mediului înconjurător. Informaţia genetică a componentelor coadaptate ale ecosistemului forestier controlează tendinţa creşterii entropiei peste pragurile „admisibile" declanşând procese de autoreglare ori de câte ori se depăşesc aceste praguri. Însă odată cu slăbirea structurilor de rezistenţă se reduce şi capacitatea antientropică a pădurilor.

Scanned with OKEN Scanner

Experienţa silviculturii româneşti a confirmat eficienţa gospodăririi pădurilor pe baza concepţiei unor tipuri naturale în care se reflectă potenţialităţile genetice ale vegetaţiei autohtone. Gestiunea ecologică a pădurilor devine o gestiune a resurselor informaţionale pe care le conţine genofondul autohton: „Acţiunea întreprinsă în cadrul amenajării pădurilor privind organizarea lor poate fi considerată ca o acţiune antientropică, de mărire a cantităţii de informaţie din fiecare arboret şi din pădurea întreagă ca ansamblu de arborete. Efectul de creştere a informaţiei se obţine prin realizarea unei complexităţi crescânde, prin perfecţionarea structurii pădurii" (I. Leahu, 1984).

În consecinţă, funcţiile ecoprotective ale pădurii trebuie interpretate ca rezultanta unor coadaptări aloplastice colective ale componentelor forestiere, dobândite printr-o îndelungată selecţie, în conformitate cu prevederile legii lui Lenz, în vederea minimizării unor efecte destabilizatoare care ar prejudicia însăşi dăinuirea ecosistemului forestier. Optimizarea funcţiilor ecoprotective trebuie să se bazeze pe cunoaşterea criteriilor de stabilitate a stărilor staţionare ale acestor ecosisteme. „Creşterea forţei antientropice a pădurilor este o cerinţă a prezentului şi o necesitate existenţială a viitorului. Aceasta reclamă păduri cu structuri diversificate de mare stabilitate, cât mai rezistente pe termen lung la adversităţi, capabile în acelaşi timp de producţie şi efecte utile sporite. În pădurile viitorului va trebui să primeze nu atât arborele „domesticit" prin creaţii genetice neverificate în timp, cât arborele „de pădure" modelat de natură la şcoala trăiniciei" (V. Giurgiu, 1982). Şi tocmai de aceea, „pentru societatea industrială a viitorului, pădurea autentică trebuie păstrată ca o foarte eficientă barieră antientropică" (V. Giurgiu, 1982, 1988).

Încercarea de a forţa extinderea unor combinaţii forestiere în afara zonalităţii lor geografice naturale constituie o violare a legităţilor termodinamice, care, prin efectele selecţiei naturale, au condus întotdeauna la geneza unor ecosisteme dotate cu cele mai eficiente structuri disipative, adaptate condiţiilor ecologice locale.

Înţelegerea fiinţei colective a pădurii în ipostaza unui sistem ecocibernetic, în a cărui genofond convergenţele coevolutive au investit o imensă experienţă ecologică, dobândită în cursul unor milioane de ani, ne va îndreptăţi să preţuim mai mult decât până acum virtuţile ecoprotective şi eficienţa funcţională a acestui dispozitiv natural de conversie chimică a energiei solare.

BIBLIOGRAFIE

Atlan, H., 1972, *L'organisation biologique et la théorie de l'information,* Hermann, Paris.

Brillouin, L., 1959, *La science et la théorie de l'information,* Masson et Cie, Paris.

Constantinescu, P., 1983, *Modelarea unitară a genezei şi dezvoltării sistemelor,* Edit. Tehnică, Bucureşti.

Drăgănescu, M., 1984, *Ştiinţă şi civilizaţie,* Edit. Tehnică, Bucureşti.

Dubos, R., 1973, *Les Dieux de l'écologie,* Fayard, Paris.

Florov, R., J. Stojanov, 1982, *Termodinamika na listnata sistema na svelto,* Izd. na Bilgarska Akad. na naukite, Sofia.

Galoux, A., 1963, *Forêt, écosystème et cybernétique,* Bull. Soc. Roy. Belgique, 70, *6*: 332-352.

Scanned with OKEN Scanner

Georgescu-Roegen, N., 1971, *The entropy law and the economic process,* Harward University Press, Cambridge, Massachussets.(*Legea entropiei şi procesul economic,* trad. G. Bolomey, Colecţia Idei contemporane, 1979, Edit. Politică, Bucureşti).
Giurgiu, V., 1982, *Pădurea şi viitorul,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Giurgiu, V., 1988, *Amenajarea pădurilor cu funcţii multiple,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Hilmi, G. F., 1966, *Osnovî fiziki biosferî,* izd. Ghidrometeor, Leningrad.
Leahu, I., 1984, *Metode şi modele structural-funcţionale în amenajarea pădurilor,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Margalef, R., 1961, *Algunas aplicaciones de la teoria de la informacion en el campo de la biologia y concretamente a la ecologia y al estudio de la evolucion,* Sciencia, Milano (6) 96, *5*: 156-162.
Nicu, M. D., N. Opriţă, 1979, *Biotehnologia,* Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.
Onicescu, O., M.C. Botez, 1985, *Incertitudine şi modelare economică (Econometrie informaţională),* Edit. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti.
Prigogine, I., I. Stengers, 1979, *La Nouvelle Alliance. Métamorphose de la science.* Editions Gallimard, Paris (*Noua Alianţă. Metamorfoza ştiinţei,* trad. Cr. Boico şi Z. Manolescu, Colecţia Idei contemporane, 1984, Edit. Politică, Bucureşti).
Schoffeniels, E., 1973, *L'anti-hasard,* Gauthier-Villars Editeur, Paris-Bruxelles-Montréal.
Schrödinger, E., 1967, *What is live?& Mind and matters,* Cambridge University Press. (*Ce este viaţa? şi Spirit şi materie,* trad. V. Efimov, Colecţia Idei contemporane, 1990, Edit. Politică, Bucureşti).
Trincer, K. S., 1964, *Biologhiia i informaţiia. Elementî biologhiceskoi termodinamiki,* Izd. Nauka, Moskva.

ANTIENTROPICAL FUNCTION OF FOREST ECOSYSTEMS

ABSTRACT

In its capacity of an autoregulator, the forest develops, toward a structure able to defeat the perturbations, to mantain its own balance. Consequenthy, the energetic fluxes which cross the forest are pointing the structure of these ecosystems toward the optimum state direction which is minimalizing the perturbations that tend to reduce its stability. So that the forest ecosystems which are being in the climax state are systems that preserve the organization of the biogeochemical cycles and the genetic information contained by the genofund of the biocenotical components.

Scanned with OKEN Scanner

PROBLEME ALE GESTIUNII EFICIENTE A PĂDURILOR ÎN PERIOADA DE TRANZIȚIE

Acad. N. N. CONSTANTINESCU

O veche observație arată că exploatarea neîntreruptă a lemnului cere o rezervă de lemn viu în funcție de specie, vârstă, etc. care să întreacă de 20 până la 60 ori exploatarea anuală. În România însă, atât între cele două războaie mondiale, cât şi după aceea, practic, s-a tăiat aproape regulat o cantitate de lemn care a depăşit capacitatea de producție a pădurilor de răşinoase şi nu numai a lor. Schimbările fundamentale din decembrie 1989 au generat speranța că se va pune capăt acestei stări dezastruoase de lucruri. Din păcate însă, în perioada de tranziție pădurile României se află sub noi presiuni. Este vorba, în primul rând, de furturi din pădurile proprietate publică şi de tăierile ilegale. Actualmente, lemnul furat din păduri reprezintă cote superioare celor anterioare acestei perioade. În unele județe s-a ajuns chiar la asaltarea hoțească a pădurilor de către grupuri special constituite, producându-se, cum aveau să se numească, adevărate ecociduri. Ilegal s-au tăiat ras chiar păduri de protecție. Furtul de lemn a mers până acolo încât au fost atacate şi livezile, producându-se agriculturii pagube apreciabile.

În al doilea rând, este vorba de poluarea aeriană şi prin ploi acide, provocate atât de poluarea industrială internă, cât şi de cea externă, care conduc la debilitarea şi la uscarea unui foarte mare număr de arbori.

În al treilea rând, avem în vedere gravele fenomene negative pe care le puteam observa în starea gospodăriei şi gestiunii silvice, în valorificarea neadecvată a lemnului pe picior şi în risipa de masă lemnoasă promovată de gestiunea defectuoasă.

Am amintit aceste exemple pentru că ele pun foarte clar în relief faptul că în silvicultură – ca de altfel şi în agricultură – există o stare de lucruri ce nu poate să nu pună serios pe gânduri.

Care sunt principalele cauze?

Desigur, în primul rând este vorba de lipsa gravă a unui cadru juridic adecvat*, de lipsa unor măsuri de apărare eficace, ca şi de o uimitoare atitudine pasivă a autorităților de stat care ar fi avut datoria să impună respectarea proprietății publice, a pădurii şi a vieții ei, să stăvilească poluarea internă şi să ia atitudine energică față de poluarea provenită din cauze externe.

* Noul Cod Silvic a intrat în vigoare de abia în anul 1996, după ce s-au produs multe nelegiuiri silvice.

Scanned with OKEN Scanner

În al doilea rând, este vorba de un mod defectuos de a gestiona silvicultura, cu efecte dintre cele mai păguboase pentru naţiune şi economia naţională.

În cele ce urmează vom stărui asupra unor aspecte deficitare ale gestiunii silvice actuale. Înainte de toate se remarcă faptul că, organizaţional, cultura pădurilor este ruptă de exploatarea forestieră. Drept urmare, dacă agricultura nu vinde lapte prin punerea vacii la dispoziţia clientului s-o mulgă, ci oferind laptele gata muls şi nici nu vinde porumbul dând clientului lanul să-l culeagă, ci i-l oferă după ce l-a cules, silvicultura noastră, prin organizaţiile ei având statut de regie, nu vinde clienţilor lemnul tăiat, ci aşa numitul „lemn pe picior", adică arborii vii, pe care clientul, îi taie, îi „extrage", realizând, cum se spune, exploatarea pădurii.

Această situaţie a determinat şi conduce la o întreagă serie de dificultăţi şi pagube pentru silvicultură. Dintre ele enumerăm:

a. Drumurile au aparţinut organizaţiilor de exploatare forestieră. Acest lucru a făcut ca aceste organizaţii să prefere pădurile care au deja căi de exploatare sau cele mai uşoare condiţii de construire a lor, evitând pe cele cu accese mai dificile, ceea ce a condus la exploatarea nerațională a zonelor mai apropiate şi accesibile mai ieftin. În plus, această împrejurare a produs o însuşire integrală de către organizaţiile de exploatare a rentei diferenţiale silvice de poziţie. Începând cu anul 1994 drumurile au fost preluate de către silvicultură, dar fără ca aceasta să preia şi întreaga responsabilitate a exploatărilor forestiere. O altă greşeală managerială.

b. Nu întotdeauna drumurile sunt făcute în mod adecvat sau la dimensiuni care să protejeze pădurea, provocându-se degradări silviculturii. În plus, în destule cazuri, organizaţia de exploatare se comportă faţă de pădure într-un mod prădalnic, distrugând puieţi, arbori, solul etc. În felul acesta, silvicultura este supusă unor pagube sistematice.

Faptul că exploatarea forestieră este separată de cultura pădurii generează însă situaţii grave şi din punctul de vedere al unei gestiuni economice normale.

După cum se ştie, în condiţiile economiei de piaţă, preţurile se formează liber în procesul de concurenţă. Tinzându-se spre aşa ceva, în România procesul de liberalizare a parcurs deja câteva etape esenţiale. Pentru „lemnul pe picior" vândut de silvicultură, însă, s-a adoptat o atitudine care a continuat-o pe cea veche, în care statul a jucat rolul de regulator administrativ al preţului, dar nu în interesul silviculturii, ci în al celor care exploatează pădurea şi al celor care prelucrează lemnul, lemn pe care îl obţin, datorită acestui procedeu, la preţuri scăzute. S-a transferat astfel o parte însemnată din valoarea nouă creată de silvicultură, către industriile din aval de ea (N. N. Constantinescu, M. Petrescu, 1990; N. Constantinescu, 1992). Aşa se şi face că, deşi pădurea ocupă circa 26% din suprafaţa ţării, silvicultura a adus doar o cotă nesemnificativă din Produsul Intern Brut.

Să examinăm lucrurile ceva mai îndeaproape:

Actualmente, preţul lemnului pe picior la cursul actual al dolarului este în medie de 3–5$ un metru cub, fiind diferenţiat pe specii şi calităţi. Or, după liberalizarea preţurilor, preţurile produselor ce se obţin din lemn au crescut cu totul apreciabil. Ca urmare, decalajul dintre preţul lemnului pe picior şi cel al prodului finit a crescut continuu. Altfel spus, ponderea valorică a lemnului pe picior în valoarea produsului finit, chiar în cea a cherestelei, se menţine la un nivel redus, ca şi pe timpul vechiului regim.

Scanned with OKEN Scanner

Calculele făcute de specialişti arată că ponderea lemnului în preţul mobilei a fost de sub 2%, iar în cazul hârtiei de ziar de 1% sau sub, fără ca în ultimii ani să se facă progrese remarcabile în această privinţă.

De altfel, se constată că, în urma liberalizării, preţurile produselor industriale din lemn tind să se alinieze celor mondiale, iar uneori chiar să le depăşească, în timp ce preţul lemnului pe picior este ţinut la un nivel foarte scăzut. Este suficient să amintim că în Franţa în medie un metru cub de lemn pe picior este de 250–300 franci, adică, la cursul de acum, 50–55 dolari. Aceasta înseamnă că, la noi, silviculturii îi este impus un preţ de monopol scăzut la lemnul pe picior, care defavorizează grav, cu ajutorul statului, o ramură de însemnătate fundamentală pentru economia naţională, ca şi pentru sănătatea mediului şi a naţiunii. Trecerea la licitaţii nu a soluţionat în mod satisfăcător această problemă.

Sporirea preţului lemnului pe picior nu trebuie să mărească preţul produselor din lemn la populaţie, ci să determine ca acestea din urmă să nu mai cuprindă profituri nemeritate şi costuri nesupravegheate şi necontrolate economic.

Schimbarea stării de lucruri de care am vorbit presupune o gândire nouă şi eficace din punct de vedere economio pentru silvicultură. Regia Naţională a Pădurilor – aflată acum în sfera de autoritate a Ministerului Apelor, Pădurilor şi Protecţiei Mediului – ar trebui să aibă un statut care să-i permită utilizarea eficace a resurselor silvice ale ţării şi să fie scoasă de sub tutela economică sufocantă a administraţiei. Ea trebuie, de asemenea, să folosească în mod eficace piaţa. Pentru a reduce costurile lemnului, este suficient ca, ori de câte ori ea poate face acest lucru, să aibă dreptul şi obligaţia de a exploata în regie pădurea. Altfel, vom ajunge în situaţii tot mai grele. De asemenea este suficient de remarcat că numai marile slăbiciuni organizatorice ale unităţilor de exploatare forestieră, care au apărut în ultimii ani, au făcut ca, frecvent, cantitatea de lemn extrasă să nu atingă şi să nu depăşească cotele stabilite cu privire la exploatare. Totodată a sosit momentul ca silvicultura să încaseze de la beneficiari echivalentul costurilor privind gospodărirea pădurilor care îndeplinesc funcţii ecologice.

În fine, se impune atenţiei încă un lucru: în condiţiile pe care le-am expus mai sus, se observă o tendinţă – cu rădăcini în bună măsură mai vechi – ca posibilitatea normală de exploatare să descrească de la 19 mil.m^3 la 15 mil.m^3. Această situaţie a determinat deja, şi determină în continuare, importul de celuloză, lemn de stejar, furnir ş.a.m.d., ceea ce constituie o dovadă clară că începem să plătim tot mai aspru proasta gestionare a silviculturii. Deşi nu-i identică, situaţia din silvicultură începe s-o amintească pe cea din petrol. Din exportatori, începem să devenim importatori. Este drept că pădurile, spre deosebire de rezervele de petrol irosite, se mai pot reface. Dar procesul ţine foarte mult şi este foarte costisitor, atât la propriu cât şi la figurat. Cine îşi poate lua răspunderea pentru el? Nu se poate oare ca toţi factorii de răspundere să ia din timp măsuri eficace pentru a curma răul şi să asigure pădurilor ţării condiţiile necesare dezvoltării în interesul naţiunii? Să sperăm că se vor găsi forţele de care avem nevoie, că ele se vor uni şi vor rezolva problemele la timp. În primul rând, majoritatea fondului forestier trebuie să rămână domeniul public de interes naţional. Împărţirea lui, în actuala perioadă de tranziţie, poate fi catastrofală. În schimb, privatizarea prin agenţi economici

Scanned with OKEN Scanner

autohtoni va putea fi promovată progresiv în domeniile exploatării lemnului. Dar se impune o atenţie mărită în privinţa condiţiilor pătrunderii capitalului străin în acest domeniu, pentru a nu repeta marile greşeli din trecut.

BIBLIOGRAFIE

Constantinescu, N. N., M. Petrescu 1990, *Expresia economică a funcţiilor ecologice ale pădurii*, în *Fundamente ecologice pentru silvicultură şi praticultură*, ICAS, Bucureşti.

Constantinescu N. N., 1992, *Gestiunea eficientă a pădurilor*, Academica nr. 6.

Giurgiu V., 1982, *Pădurea şi viitorul*, Edit. Ceres, Bucureşti.

PROBLEMS CONCERNING THE EFFICIENT ADMINISTRATION WITHIN THE TRANSITION PERIOD

ABSTRACT

On the bases of the principles of the market economy and of the rational use of the natural resources the draw-backs of the forest administration is pointed out with regard to problems of organizational, juridical and economical nature.

We presente the great discrepancy between the percentage of forests within the area of the country (27%) and the insignificant contribution of sylviculture to the forming of the gross internal product. The prices of wood/foot are not similar those at the European level.

We propose the reforming of sylviculture on the principles of the market economy and ecology.

Scanned with OKEN Scanner

PĂDUREA – O COMPONENTĂ A MEDIULUI ÎN SCHIMBARE

Acad. M. BOTZAN

Importantă componentă a mediului, pădurea se află mereu în interacțiune reciprocă cu celelalte. Orice schimbare în timp a uneia din componentele acestui complex se răsfrânge asupra evoluției fiecăreia din acestea. Formă a acoperirii vegetale, pădurea este de o deosebită sensibilitate sub acest aspect.

Se știe că în teritoriul carpato-dunăreano-pontic al României, condițiile naturale ale acestui spațiu sunt zonate în trepte dispuse concentric în jurul lanțului muntos central.

Astfel, odată cu scăderea treptelor orografice, sub aspect climatic temperatura crește iar precipitațiile se reduc; sub aspectul vegetației naturale, se trece de la pădurea de conifere la fag, pădure de stejar subcolinară cu gorun, pădure de stejar de câmpie cu stejar pedunculat, silvostepă (antestepă) cu stejar brumăriu și stepă cu ierburi xerofite; în fine, sub aspectul solurilor, se trece de la solurile schelete alpine, prin soluri brune de pădure și podzoluri, la cernoziomuri levigate de silvostepă și apoi la cernoziomuri de stepă, până la cernoziomul carbonatic de stepă uscată sau solul bălan [1].

Caracteristic este și faptul că afluenții carpatici ai Dunării au format de-a lungul timpului culoare de comunicație între munte și câmpie până la Dunăre sau Mare. Au fost, în același timp, culoare de pătrundere în câmpie și chiar până în zona de stepă a pădurilor sub formă de zăvoaie; un exemplu elocvent este Argeșul cu afluenții săi. Uneori s-au produs prelungiri ale silvostepei și pe câmpia loessoidă, în anumite condiții favorabile, adânc în stepă, precum – de exemplu – de-a lungul Călmățuiului și Ialomiței, pe dreapta lor.

Oscilațiile climatice cuaternare s-au oglindit pregnant asupra vegetației.

Se știe că prima epocă cuaternară, pleistocenul, cu durata de câteva milioane de ani, s-a manifestat pentru această parte a Terrei printr-o alternanță de glaciațiuni și interglaciațiuni.

Deși ghețarii carpatini s-au format abia la finele pleistocenului, începând din faza riss și culminând în würm, schimbările climatice pleistocene (corespunzând

[1] S-a păstrat vechea nomenclatură genetic-naturalistă a solurilor, mult mai expresivă pentru caracterizarea condițiilor naturale.

Scanned with OKEN Scanner

paleoliticului) s-au resimţit în 7–8 perioade diferite, oglindite în cele 8 terase ale Dunării Inferioare, ce are vârsta cuaternarului (M. Botzan, 1987).

Glaciaţiile pleistocene s-au caracterizat în regiunea montană a României în general printr-un climat de tundră, cu vegetaţie lemnoasă pitică, cu excepţia celei mai riguroase dintre glaciaţii – würm – când, prin instalarea gheţarilor în Carpaţi, se pare că întreg teritoriul ţării se afla în afara limitei pădurilor. Pentru această ultimă şi cea mai bine studiată dintre glaciaţii – würm – în stadiile sale reci predomina în regiunea montană o floră arctic-alpină; în interstadiile mai temperate s-au identificat faze silvestre cu *Picea*, cu *Picea* şi *Abies*, cu *Picea* şi *Pinus* şi chiar cu *Fagus* şi *Quercus* (Inst. de Geografie, 1983).

În general, în regiunile câmpie-deal au predominat sub aspect bioclimatic stepa rece şi silvotundre în fazele glaciare, iar în cele interglaciare stepa caldă şi silvostepa.

Pentru Câmpia Dunării Inferioare, ea însăşi având vârsta ultimei ere geologice împreună cu fluviul ce o străbate, cuaternarul a însemnat ieşirea treptată a acestei vaste câmpii de sub un mare lac salmastru retras treptat către răsărit, aluvionarea sa cu materialele transportate din Carpaţi şi acoperirea interfluviilor sale – în perioadele glaciare – cu nisipurile şi loessul transportat eolian în propria sa reţea hidrografică în formare şi – probabil, într-o oarecare măsură în plus – şi din aceea a marii câmpii nord-pontice.

Porozitatatea şi structura loessului, cu cimentul carbonatic dintre particulele minerale afânate, vorbesc despre o vegetaţie ierboasă săracă şi un regim de uscăciune în perioadele glaciare de depunere în Câmpia Dunării Inferioare. Orizonturile brun-roşietice – solurile fosile, ce separă pe verticală depozitele de loess nealterat – indică perioadele interglaciare, cu acoperire vegetală variată şi bogată şi climă umedă şi caldă.

În a doua epocă cuaternară, Holocenul – adică interglaciaţia actuală de circa 12 000 ani durată – pe fondul încălzirii generale s-au produs unele oscilaţii climatice, ce au determinat oscilaţiile de nivel ale Mării Negre, regresiuni şi transgresiuni.

Pe baza cercetărilor sporo-polinice, s-au stabilit astfel de oscilaţii şi în ceea ce priveşte vegetaţia naturală. Se trece astfel de la tundra arctică în regiunea montană, însoţită de *Artemisia* şi *Chenopodium* în stepa rece, la pinete şi mestecănişuri, ce restrâng aria stepelor.

Urmează o extindere a molidişurilor spre altitudini din ce în ce mai ridicate, şi a foioaselor termofile (stejar, ulm, tei) în regiunea colinară. Aceste elemente termofile ajung la apogeu în cursul celor patru milenii ale optimului climatic postglaciar, umed şi cald, corespunzător neoliticului, către finele acestuia apărând primele diseminaţii de fag.

Odată cu uşoara răcire şi evidenta aridizare ce urmează, se extinde carpenul, interpus între molidişuri şi stejăret, iar făgetele se extind de-a lungul văilor montane.

Răcirea şi umezirea corespunzând *regresiunii dacice* de la finele ultimului mileniu î.e.n. – începutul e.n., este marcată prin extensiunea viguroasă a fagului [2].

[2] Pentru precizarea acestor mutaţii ale vegetaţiei holocene, s-au folosit elemente ale lucrării citate anterior (pag. 401-404).

Scanned with OKEN Scanner

Regresul treptat al formațiunii forestiere și extinderea pajiștilor și arabilului [3], ce caracterizează ultimele două milenii, nu sunt numai opera intervențiilor antropice, dar și efectul încălzirii și aridizării corespunzând transgresiunii în curs, *transgresiunea valahă* [4].

Strâns corelate cu răspândirea așezărilor preistorice din Câmpia Dunării Inferioare s-au dovedit unele din oscilațiile climatice și floristice ale zonei. Cercetările arheologice interdisciplinare, efectuate în Câmpia Romanaților din sud-estul Olteniei, în cadrul culturii Vădastra, au condus și la unele clarificări asupra evoluției condițiilor de mediu, inclusiv asupra variației condițiilor climatice și a acoperirii vegetale. Pe fondul cercetărilor arheologice, s-au efectuat aici, sub conducerea lui Corneliu Mateescu, cercetări complexe pedologice, palinologice, malacologice, de anatomie animală și mineralogie, ilustrative pentru o bună parte a Câmpiei Dunării, de-a lungul a câteva milenii.

Astfel, optimul climatic postglaciar, atingându-și apogeul în Câmpia Dunării acum circa 6 500 ani, corespunzător Neoliticului Dezvoltat de la Vădastra, corespunde aici unui climat de silvostepă relativ umed și cu ierni blânde, reprezentat ca vegetație printr-un stejăret rar de câmpie, pe un sol cernoziomic format pe lœss, foarte fertil.

Așa se explică excepționala dezvoltare a culturii cerealelor pe luncile micilor pâraie și în poiene și a creșterii bovinelor, unele pentru lapte și altele folosite pentru tractarea unui plug primitiv, dintr-o creangă cu ciot și brăzdar din corn de cerb (C. N. Mateescu, 1975).

Mai departe, în perioada de trecere către epoca bronzului, urmează aridizarea eneolitică, creatoarea unei vaste fâșii de stepe euroasiatice, cale a migrațiilor răsăritene către Europa. Cercetările de la Vădastra reușesc să surprindă și arheologic efectele acestei mari schimbări climatice, cu consecințe dure pentru viața înfloritoarelor comunități agricole neolitice. Silvostepa este înlocuită prin stepa cu ierburi, așezărilor de agricultori sedentari – cu o bogată viață materială și spirituală, ce se retrag împreună cu pădurea spre piemont – le iau locul sărăcăcioase sălașe de crescători de animale seminomazi.

Atenuarea aridității, ce se produce în Câmpia Dunării Inferioare în epoca fierului, are ca efect și o nouă coborâre a pădurii de stejar în regiunea de câmpie, așa cum confirmă cercetările pedologice efectuate de Enculescu (1921) și Popovăț (1957).

Așa se explică cum Pădurea Vlăsiei, coborând pe Argeș până la Dunăre pentru a se întâlni cu Deliormanul dobrogean, include kurgane indo-europene din faza de stepă a locurilor, iar în profilul solului – acum tipic de pădure – galeriile fosile ale popândăilor de stepă, așa numitele crotovine. Odată cu pădurea de silvostepă, coboară și așezările agricole.

Cu începutul primului mileniu al erei noastre, cam de prin secolul al II-lea, o nouă transgresiune indică o nouă aridizare a climatului, accelerată în ultimele secole.

[3] Legat de extinderea culturii cerealelor și arabilului, momente notorii țin de perioada antică a administrației romane, de aceea medievală a coloniilor italiene la Dunărea de Jos și de liberalizarea navigației pe Dunăre și în Marea Neagră, la începutul epocii moderne.

[4] Ca și regresiunii precedente, numele i-a fost dat de A. C. Banu, 1964.

Scanned with OKEN Scanner

Se poate afirma deci, că nu numai acţiunilor antropice datorăm reducerea suprafeţei împăduririi naturale din ţara noastră, de la circa 75%, aşa cum ne indică harta solurilor pentru acum 4-5 milenii, la mai puţin de 30% în prezent.

Este o concluzie ce poate servi unei corecte fundamentări a măsurilor de refacere a fondului forestier.

BIBLIOGRAFIE

Banu, A. C., 1994, *Date asupra unei transgresiuni de vârstă istorică în bazinul Mării Negre şi al Dunării Inferioare.* Hidrogeologia, 5, p. 237.

Botzan, M., 1987, *Cursul şi terasele Dunării Inferioare (probleme de origine şi datare),* Hidrotehnica, 32, *11*, p. 429.

Enculescu, P., 1921, *Trecutul solului din Câmpia Română*, Bucureşti.

Institutul de Geografie, 1983, *Geografia României*, I, *Geografia fizică*, Edit. Academiei, p. 84–85.

Mateescu, C. N., 1975, *Remarks on cattle breeding and agriculture in the middle neolithique on the lower Danube*, Dacia N. S., 19, p. 13.

Popovăţ, M. et al., 1957, *Criterii arheologice pentru stabilirea unei cronologii în paleopedologie,* Com. Acad. R. P. R., VII, 3, p. 369.

FOREST – A PART OF THE CHANGEABLE ENVIRONMENT

ABSTRACT

On the present Romanian territory, the area of the natural afforestation is reduced from 75 % (as the map of the soils shows it was in the past) to 27 % as it is nowadays.

This regress of the forest is due to:

– the antropical factors especially to the deforestation;

– the natural aridization of the climate, accelerated in the last centuries.

The work brings forth scientific arguments which confirm the importance of the second factors (the natural aridization of the climate) on the restriction of the forest surface.

The tehnique of future reforestation policy can utilise such conclusion.

Scanned with OKEN Scanner

HOMEOSTAZIA SILVOCENOZELOR ŞI OCROTIREA LOR

V. SORAN

Într-o lucrare anterioară (I. Puia şi V. Soran, 1990) ne-am ocupat de unele aspecte ale homeostaziei ecosistemelor silvice şi totodată am evidenţiat o serie de factori de ordin intern şi extern care contribuie la realizarea acestui proces sau îl influenţează într-o măsură apreciabilă. În prezenta sinteză, de asemenea de ordin teoretic, ne vom concentra atenţia asupra texturii intime a proceselor homeostatice din ecosistemele forestiere, a rolului acestora în menţinerea stării sănătoase a pădurii, precum şi a raporturilor acestora cu problemele teoretice şi practice ridicate de ocrotirea silvoecosistemelor (mai cu seamă a celor din zona temperată, şi în special din ţara noastră).

1. INTRODUCERE ÎN PROBLEMATICA HOMEOSTAZIEI CENOTICE

Conceptul de *homeostazie*, după cum se ştie, este în ecologie împrumutat din fiziologia animală, pe temeiul interdisciplinarităţii restrânse din interiorul ştiinţelor biologice (V. Soran, M. Borcea şi V. Giurgiu, 1990). În domeniul ecologiei, termenul a fost introdus de unul dintre cei mai mari silvicultori ai secolului al XX-lea, rusul V. N. Sukachev în anul 1945, iar în literatura ecologică occidentală, după opinia lui B. Stugren (1981), de către ecologul spaniol Raymond Margalef (1956). Noţiunea a fost în deceniile al 7-lea şi al 8-lea acceptată de majoritatea ecologilor în scopul explicării stabilităţii şi perenităţii tuturor ecosistemelor (pentru detalii vezi: E. P. Odum, 1959, 1971, 1983; I. I. Schmalhausen, 1968; R. M. May, 1973 şi alţii).

Homeostazia cenotică a fost definită în diferite feluri de către ecologi. E. P. Odum (1971, 1983) consideră *homeostazia cenotică drept acea proprietate a ecosistemelor prin care ele îşi manifestă posibilitatea de a se împotrivi schimbărilor interne şi din ambianţă prin menţinerea echilibrului ecologic* (pentru problema echilibrului ecologic al pădurii vezi şi :V. Soran şi I. Puia, 1990 şi M. Paucă Comănescu şi A. Tăcină, 1990).

Sub raporturi practice şi silvoecologice, homeostazia pădurii ar putea fi definită astfel: *homeostazia cenotică a pădurii reprezintă capacitatea acesteia de a-şi menţine, între anumite limite, relativ constanţi parametrii structurali şi funcţionali esenţiali şi necesari pentru perenitatea ei.*

Scanned with OKEN Scanner

2. STRUCTURA HOMEOSTATICĂ A SILVOECOSISTEMELOR

Investigarea teoretică şi practică a homeostaziei ecosistemelor forestiere poate conduce la două aserţiuni complementare: a) homeostazia cenotică a silvoecosistemelor, datorită condiţiilor locale, nu poate fi decât mozaicată (parcelată) şi b) homeostazia cenotică a ecosistemelor silvice, datorită alcătuirii complexe a pădurii, se realizează întotdeauna pe niveluri discrete de integrare şi organizare structurală şi funcţională. La rândul lor, aceste niveluri pot să fie de natură biotică şi abiotică.

Componenta esenţială a realizării homeostaziei pădurilor din zonele temperate ale globului o constituie specia dominantă, edificatoare sub raporturi fizice şi biologice a unui ecosistem forestier dat. Într-una din accepţiunile contemporane (P. Colinvaux, 1986), dominanţa ecologică este generată de „acapararea" în cea mai mare proporţie a resurselor biocenozei de către o singură specie sau de către câteva (puţine la număr) în aşa măsură încât ele posedă o mai mare semnificaţie şi pondere în ecosistem decât ar fi posibil să o realizeze pe cale pur aleatoare. Cu alte cuvinte, dominanţa dă naştere unei ierarhii cenotice, determinată în ultimă analiză de particularităţi genetice (exprimate morfologic, ecofiziologic şi biochimic), care se opun proceselor întâmplătoare. Trebuie menţionat aici că pădurile ecuatorială şi subecuatorială nu cunosc fenomenul dominanţei, dar manifestă o homeostazie cenotică foarte fragilă faţă de activităţile umane antiecologice.

Indiferent de prezenţa sau absenţa dominanţei, pădurea din oricare zonă climatică a globului posedă o componentă relativ variabilă în structura fizică a homeostaziei. Ea este generată de întreaga biomasă a ecosistemului forestier, fiind repartizată între indivizii speciilor lemnoase alcătuitoare printr-o distribuţie spaţială cvasi-aleatoare sau conformă unei ordini stochastice. În tabelul 1 se prezintă comparativ valorile biomasei produse de arbori din pădurile de foioase din Munţii Apalaşi (Statele Unite ale Americii) şi Munţii Carpaţi (România).

Tabelul 1

Biomasa speciilor de arbori (redată în % pe organe) din pădurile de foioase şi conifere ale Munţilor Apalaşi (SUA)[x] şi Carpaţi (România)[xx]

Ecosistemul forestier şi regiunea geografică / Părţi ale arborelui (organe)	Pădure luxuriantă mixtă cu *Liriodendron tulipifera* M. Apalaşi (S.)	Pădure mixtă de *Pinus rigida* cu *Quercus coccinea* şi *alba* M. Apalaşi (N. E.)	Făgete, diverse tipuri din Carpaţi[xxx]	Molidişuri normale (n) şi de limită (l) din Carpaţi	
				(n)	(l)
Tulpina şi scoarţa ei	75,6	44,5	31,8–62,3	30	73–86
Tulpina şi scoarţa ei	10,3	16,9	10,8–12,1	24	8–23
Ramuri şi scoarţa lor	85,9	61,4	42,6–74,4	54	79,5–95
Ramuri şi scoarţa lor	13,5	34,2	23,6–24,4	–	–
Total lemnos:	0,6	4,2	3	14	6–20
Total lemnos:	0,03	0,2	0,14–0,3	–	–

[x] După datele lui R. H. Whittaker (1966) şi R. H. Whittaker şi G. M. Woodwell (1968, 1969).

[xx] După datele lui M. Paucă şi colab. (1989) pentru făgete şi C. Bândiu şi N. Doniţă (1988) pentru molidişuri.

[xxx] Datele despre făgete au fost aproximate de noi conform informaţiilor din literatura de specialitate.

Scanned with OKEN Scanner

Datele comparative prezentate în tabelul 1 arată că ecosistemele forestiere din zonele temperate sunt alcătuite în cea mai mare parte (42–95%) din substanţă moartă (în proporţie mai mare) şi vie (în proporţie foarte mică reprezentând floemul şi cambiul). Această însemnată masă organico-minerală, rigidă şi foarte stabilă, construită de fiecare individ ca parte a întregului ecosistem forestier formează, în ultimă analiză, ceea ce am putea numi „scheletul lemnos" al biocenozei. Importanţa lui este extrem de mare fiindcă el alcătuieşte o „matriţă" sui-generis care determină proprietăţile şi comportamentul silvoecosistemului în spaţiu şi timp.
Consolidarea „scheletului lemnos" al pădurii se realizează în timp, iar geneza lui este iniţiată de un genofond specific aflat în strânsă interacţiune şi dependenţă de conjuncturi favorabile ale factorilor din ambianţă.

În consecinţă, homeostazia structurală a pădurii este strict determinată genetic de calitatea genofondului speciilor dominante. În cazul pădurilor din zona temperată, am căutat să deducem existenţa homeostaziei din datele incluse în tabelul 1, ce cuprind în aceste privinţe informaţii adunate de la cel mai luxuriant silvoecosistem, adică având cea mai mare diversitate cum este pădurea terţiară de foioase ce nu a suferit de pe urma glaciaţiunilor din cuaternar (E. Pop, 1936; H. Walter, 1968). În cazul pădurii mozaicate tropicale situaţia cenotică este alta: genofondul determinat al homeostaziei este compus dintr-o mulţime de specii arborescente de ordinul sutelor şi miilor, în dependenţă de biotop.

Produsul biotic intim care posedă un rol esenţial în geneza şi menţinerea homeostaziei generale a pădurii este fără îndoială *homeostazia genetică* a populaţiilor de arbori (pentru amănunte vezi: I. Puia şi V. Soran, 1990). Nu vom stărui mai mult asupra acestui subiect, el aparţinând celor care se ocupă de genetica ecologică forestieră (V. Stănescu, 1990), vom menţiona însă că în scopul prevenirii unei „derive genetice" ar fi necesar ca într-un trup de pădure să coexiste minimum 3–5 populaţii din specia dominantă având însuşiri genetice diferite (particularizate în dependenţă de caracteristicile biotopurilor). Variabilitatea genetică odată manifestată ar constitui premisa diversităţii genetice, iar aceasta la rându-i ar favoriza înfiriparea homeostaziei genetice a întregului ecosistem forestier. Homeostazia întemeiată pe diversitate conferă tuturor ecosistemelor, nu numai celor de tip forestier, mai multe posibilităţi (programe genetice de reactivitate) pentru adaptarea la condiţiile foarte diferite şi adeseori limitate, dintr-un biotop sau altul, în comparaţie cu oricare homeostazie izvorâtă dintr-o omogenitate genetică strictă.

Cele discutate mai sus permit a se face o bună şi multiplă corelaţie între biodiversitatea pădurii, stabilitate şi homeostazie (V. Soran, în volumul de faţă). Această corelaţie multiplă sugerează ideea că pentru fiecare tip de pădure şi biotopurile adecvate lui trebuie să existe – conform legii minimului a lui Justus von Liebig (1803–1873) elaborată în anul 1840 şi extinsă în secolul al XX-lea în investigaţiile ecologice mai ales de către E. P. Odum (1959, 1971, 1983) – un număr minim sau restrâns de elemente care pot să asigure homeostazia unui ecosistem sub raporturi structurale, genetico-ecologice, funcţionale şi temporale. Indicii de biodiversitate ne informează mai mult despre numărul optim de elemente necesare menţinerii homeostaziei, în schimb cei calculaţi pentru ecosistemele aflate la limita existenţei lor, de pildă a molidişurilor de altitudine sau presubalpine din

Scanned with OKEN Scanner

afara ecotonului de tranziţie spre jnepenişuri, ne-ar putea oferi o informaţie relativ certă despre numărul minim de elemente componente necesare supravieţuirii lor. Cercetări în această direcţie, după cunoştinţa noastră, nu s-au întreprins decât de către R. Cenuşă (1992) în ultimii 10 ani, ale cărui rezultate sunt deosebit de valoroase.

3. TENDINŢE DE HOMEOSTATARE A FACTORILOR ABIOTICI ÎN ECOSISTEMELE FORESTIERE

Spre deosebire de reglarea factorilor biotici (producţia de biomasă, biodiversitatea genetică şi cenotică, reglarea unor funcţii cum ar fi *fotosinteza sintonă* – adică între anumite limite sincronă şi cu performanţe similare pentru acelaşi etaj al pădurii – şi *transpiraţia sintonă*) prin retroacţiuni în care programele genetice ale indivizilor se interferează cu acţiunea factorilor fizici din ambianţă, reglarea valorilor temperaturii, circulaţiei apei şi sărurilor (adică a ciclurilor biogeochimice în ultimă instanţă) ori a compoziţiei solului se realizează într-un registru mult mai larg de varietăţi fluctuante. Din aceste motive, credem, că este mai potrivit a se vorbi despre tendinţele de homeostatare ale climatului intern al pădurii, ale ciclurilor biogeochimice ori ale compoziţiei chimice a solului.

Spaţiul grafic nu ne permite să dezbatem aici tendinţele de homeostatare a tuturor factorilor abiotici din silvoecosisteme. Ne vom limita să analizăm un singur aspect şi anume reglarea temperaturii aerului din interiorul pădurii.

Cercetările mai multor ecofiziologi (pentru detalii vezi H. Walter, 1968) au dovedit prin măsurători exacte ceea ce fiecare dintre noi am intuit intrând şi ieşind din pădure în diverse ore ale zilei şi anume că marea comunitate a arborilor posedă în interior o temperatură proprie diferită de cea din exterior. În tabelul 2, preluat de la H. Walter (1968), sunt înscrise o mulţime de valori ale temperaturii şi umidităţii aerului în pădurile de stejar de diferite vârste şi înălţimi.

Datele din tabelul 2 ne relevă câteva argumente în favoarea existenţei unei tendinţe spre o homeotermie relativă în interiorul pădurii. Cele mai semnificative în această privinţă sunt valorile minime ale temperaturii care se menţin foarte constante între coronament şi sol mai ales în cazul pădurilor stabile şi bătrâne cu vârsta de peste 200 ani. Temperàturile constante se asociază sau se corelează cu o umiditate ridicată a atmosferei cuprinsă între 81 şi 98 %. În schimb, cele mai scăzute şi ridicate temperaturi s-au înregistrat la nivelul frunzişului din coroană. Valorile corespunzătoare din tabelul 2 au fost mai mici cu 1,3 până la 2,5°C în frunziş decât la 2m deasupra pădurii în cazul temperaturilor minime şi cu 4,9 până la 8,4 mai mari decât la 2m deasupra pădurii în cazul temperaturilor maxime. Aceste valori demonstrează că în frunzişul coroanei sau în „bolta pădurii" se creează un strat izolator de aer cu o anumită temperatură, care întreţine tendinţa spre instituirea unei homeostazii termice în interiorul oricărui ecosistem forestier.

Modul de reglare a temperaturii aerului din interiorul pădurii ne aminteşte întrucâtva de mecanismul prin care se menţine temperatura scăzută un frigider. De aceea, pădurea, mai cu seamă în zona temperată, poate fi metaforic numită „refrigerator natural" al unei regiuni pe plan local, iar pe plan global a întregii biosfere.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2

Temperatura medie, maximă şi minimă zilnică, precum şi umiditatea atmosferică într-o pădure de foioase în sezonul de vegetaţie al anului 1954 (după H. Walter, 1968)

Înălţimea deasupra solului în m	Temperatura medie în °C	Media maximă în °C	Media minimă în °C	Umiditatea medie a aerului în %
Puieţi de stejar (*Quercus robur L*) de 6 ani şi 2,2 m înălţime				
4,2	17,0	25,0	5,3	74
2,2	**17,3**	**33,4**	**2,8**	77
1,0	16,9	27,9	4,5	86
0,05	15,4	22,9	4,7	94
sol 0,0	15,3	22,0	4,8	98
Pădure tânără de stejar (*Q. robur L.*) de 27 ani şi 9,2 m înălţime				
11,2	17,0	25,8	5,1	75
9,2	**17,2**	**33,6**	**2,6**	77
4,0	16,3	26,7	4,4	85
2,0	15,9	24,9	4,4	86
0,05	15,6	22,7	4,7	92
sol 0,0	15,3	21,9	4,8	98
Pădure bătrână de stejar, (*Q. robur L.*) de 220 ani şi 31 m înălţime				
33,0	17,3	25,9	5,1	76
31,0	**17,4**	**30,8**	**3,8**	78
20,0	17,2	28,9	4,4	81
10,0	16,4	26,8	4,4	86
2,0	16,2	28,9	4,5	88
sol 0,0	15,5	22,9	5,8	98

Acest grandios proces de moderare a temperaturilor excesive joacă un rol deosebit în modelarea climatului terestru, având o inestimabilă importanţă pentru viaţa biosferei, dinamica agroecosistemelor şi existenţa omenirii.

Mecanismul tendinţei de reglare a temperaturii din interiorul pădurii se întemeiază pe o convertire a acţiunii factorilor fizici prin mijlocirea arborilor în folosul vieţii pădurii. Acest proces biocentric este de altfel, după opiniile lui J. E. Lovelock şi L. Margulis (1973), caracteristic întregii biosfere, precum şi a componentelor sale. Biosfera, împreună cu factorii fizici, în accepţiunea celor doi cercetători amintiţi, formează un supersistem complex denumit de ei *Gaia* (de la elinul în dialect dorian *gaia* – în elina ionică *gaie*, iar în cea clasică *ge, gea* = pământ, ţară, district, câmp) în care parametrii atmosferei, hidrosferei şi litosferei sunt constant modificaţi de către viaţă în favoarea biosferei şi a subsistemelor sale.

Fundamentându-ne pe ipoteza că pădurea ar constitui unul din cele mai complexe sisteme cibernetice ale Terrei, formulată încă în anul 1977 de N. Boşcaiu, se presupune o existenţă la nivelul acestui ecosistem a unui mecanism de reglare a tendinţei homeotermice. După cum a arătat relativ recent Richard N. Hardy (1983), orice biosistem manifestă homeostazie numai dacă:

Scanned with OKEN Scanner

1) există senzori ai înregistrării schimbării variabilei reglate;
2) se pot descifra şi integra informaţiile provenite de la senzori;
3) sunt prezente mecanisme efectoare ale reglării.

În cazul particular al pădurii, *senzorii* nu pot fi alţii decât protoplasmele celulelor din frunzişul arborilor în primul rând. Procesele de hidratare şi deshidratare ale protoplasmelor, sintone pentru întregul volum ecologic al pădurii, sunt acelea care înregistrează temperatura şi umiditatea aerului atât deasupra frunzişului cât şi din interiorul frunzişului.

Descifrarea informaţiei aparţine fiecărui individ vegetal în parte, răspunsul fiind armonizat pentru întregul ecosistem forestier printr-o fotosinteză, respiraţie şi transpiraţie sintone ale arborilor.

Mecanismul reglator este dublu: a) unul ecofiziologic determinat de transpiraţiile stomatică, cuticulară şi peridermală (a scoarţei copacilor) şi b) unul fizic determinat de absorbţia căldurii de către vaporii de apă.

Un argument în sprijinul acestui mecanism de reglare a temperaturii din interiorul pădurii îl constituie faptul că numai 1–2% din energia solară incidentă în silvoecosistem este utilizată pentru fotosinteză, circa 80% este cheltuită pentru întreţinerea evapo-transpiraţiei şi 18–19 % pentru reglarea parametrilor solului şi a altor componente fizice ale pădurii (pentru detalii vezi: Walter Larcher, 1976).

4. INDICI AI HOMEOSTAZIEI CENOTICE FORESTIERE

În scopul ocrotirii silvoecosistemelor este necesar să ştim dacă pădurea pe care dorim să o menţinem şi să o protejăm posedă sau nu o homeostazie nealterată. Informaţiile necesare realizării acestui deziderat pot fi obţinute numai pe calea organizării unui *monitoring ecologic* permanent sau intermitent de lungă durată (pentru detalii vezi: R. E. Munn, 1973, K. S. Burdin, 1985 şi N. Botnariuc, 1987). Acesta ar trebui să cuprindă înregistrarea obligatorie a următorilor parametrii: a) biomasa întregului ecosistem, dar îndeosebi a speciilor dominante (edificatoare) şi creatoare de homeostazie cenotică; b) abundenţa speciilor, cu o atenţie specială îndreptată asupra celor aflate spre finele lanţurilor trofice, adică pe nivelurile superioare ale piramidei eltoniene; c) biodiversitatea realizată de diferite ecosisteme forestiere la nivel local şi regional; d) numărul de taxoni superiori speciei (genuri, familii, ordine, clase etc); e) modificările survenite în reţeaua trofică a ecosistemelor forestiere; f) compararea în timp şi spaţiu a datelor înregistrate; g) date asupra metabolismului ecosistemului (producţia de-a lungul lanţurilor trofice, viteza schimburilor, distribuţia energiei intrate în ecosistem) şi, în fine, h) investigarea ecofiziologică şi genetică a speciilor bioindicatoare, adevăraţii biosenzori ai modificărilor produse în ecosistem.

Numai monitoringul ecologic efectuat cu seriozitate, în staţionar ne poate oferi date certe, utilizabile în adoptarea diverselor decizii privind viaţa pădurii. Actualele procedee folosite în practica silvică europeană, inclusiv în ţara noastră, sunt departe de performanţele adevăratului monitoring ecologic.

Scanned with OKEN Scanner

5. BAZELE ECOLOGICE ALE OCROTIRII ECOSISTEMELOR FORESTIERE

Cercetările efectuate asupra homeostaziei ecosistemelor forestiere şi monitoringul ecologic de lungă durată sau chiar permanent organizat în staţionar sunt cele mai adecvate mijloace în spijinul stabilirii ştiinţifice a dimensiunilor minime şi optime ale suprafeţelor de pădure destinate ocrotirii. Într-o lucrare anterioară (V. Soran, C. Bândiu şi D. Munteanu (1993) am arătat că următoarele criterii ecologice şi etologice ar putea constitui premisele unei eficiente protejări a pădurii: a) păstrarea biodiversităţii ecosistemelor forestiere, b) perpetuarea diversităţii biotopurilor, c) menţinerea homeostaziei genetice specifice populaţiilor aparţinătoare diferitelor specii, d) menţinerea homeostaziei genetice a fiecărei specii departe de efectivul minim care ar putea conduce la instalarea derivei genetice, e) menţinerea bunăstării ecofiziologice a speciilor dominante şi edificatoare de microclimate locale, f) păstrarea capacităţii de rezilienţă a ecosistemului forestier, g) întreţinerea proceselor genetico-ecologice şi ecologice care să permită manifestarea unei caracteristici esenţiale de tip holistic şi anume integralitatea în timp şi spaţiu a ecosistemelor forestiere.

În fine, premisele ecologice ale protejării silvoecosistemelor trebuie să se sprijine tot mai mult pe simularea şi modelarea matematică pe calculator a multiplelor procese ecologice din ecosistemul forestier. Printre aceste metode matematice, teoria alometrică şi adaptarea ei la condiţiile existenţei ecosistemelor forestiere poate fi de un real folos în evaluarea mărimii ariilor ce urmează a fi ocrotite.

BIBLIOGRAFIE

Bândiu, C., N. Doniţă, 1988, *Molidişurile presubalpine din România*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Boşcaiu, N., 1977, *Pădurea în lumina ciberneticii.* În „Pădurea şi spaţiile verzi în actualitate şi perspectivă: (red. V. Soran) Academia Română, Filiala Cluj-Napoca, Subcomisia Om şi Biosferă, p. 22-29.

Botnariuc, N., 1987, *Monitoringul ecologic,* Ocrotirea naturii şi a mediului înconjurător, t. 31, nr. 2, p. 109-115.

Burdin, K. S., 1985, *Osnovy biologicheskoge monitoringa*, Izd-vo Moskovskogo Universiteta, Moskva.

Cenuşă, R., 1992, *Cercetări asupra structurii, volumului ecologic şi succesiunii ecosistemelor forestiere de limită altitudinală din Carpaţii Nordici (Călimani şi Giumalău),* Rezumatul tezei de doctorat, Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice, Secţia de silvicultură, Bucureşti.

Colinvaux, P., 1986, *Ecology*, John Wiley and Sons, New York - Chichester - Brisbane - Toronto - Singapore.

Hardy, N. R., 1983, *Homeostasis,* The Institute of Biology's Studies in Biology nr. 63, Edward Arnold (Publishers) Limited, London.

Larcher, W., 1976, *Ökologie der Pflanzen* 2, verbesserte Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1976.

Lovelock, J. E., L. Margulis, 1973, *Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: The Gaia hypothesis,* Tellus, t. 26, p. 1-10.

Margalef, R., 1956, *Información y diversidad especifica en las comunidades de organismos.* Investigaciones Pesqueras, t. 3, p. 99-106.

May, R. M., 1973, *Stability and complexity in model ecosystems,* Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Munn, R. E., 1973, *Global Environmental Monitoring System Scope*, Report nr. 3, John Wiley and Sons, New York - Chichester - Brisbane - Toronto.

Scanned with OKEN Scanner

Odum, E. P., 1959, *Fundamentals of Ecology,* 2-nd ed. ; 1971-3-rd. ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia - London - Toronto.
Odum, E. P., 1983, *Basic Ecology*, Saunders College Publishing Co, Philadelphia - New York - Chicago - San Francisco - Montreal - Toronto - London - Sydney - Tokyo - Mexico City - Rio de Janeiro - Madrid.
Paucă-Comănescu, M., C. Bândiu, N. Doniţă, M. Falcă, A. Vasu., 1989, *Structura şi funcţiile făgetelor ca ecosisteme.* În „Făgetele din România (cercetări ecologice)", (red. M. Paucă-Comănescu), Edit. Academiei R. S. România, Bucureşti, p. 222-250.
Paucă-Comănescu, M., A. Tăcină, 1990, *Stratul ierbos în ecosistemele forestiere şi rolul lui în asigurarea echilibrului ecologic.* În „Fundamente ecologice pentru silvicultură şi praticultură" (red. V. Giurgiu), ICAS, Bucureşti, p. 47-56.
Pop, E., 1936, *Flora pliocenică de la Borsec,* Edit. Universităţii Regele Ferdinand I, Ţipografia „Cartea Românească", Cluj.
Puia, I., V. Soran, 1990, *Consideraţii privind homeostazia ecosistemelor forestiere.* În „Fundamente ecologice pentru silvicultură şi praticultură" (red. V. Giurgiu) ICAS, p. 32-41.
Schmalhausen, I. I., 1968, *Kiberneticheskie voprosy biologii,* Izd-vo „Nauka", Novosibirsk.
Soran, V., (în acest volum), *Optimizarea biodiversităţii pentru maximizarea stabilităţii şi eficacităţii ecologico-economice ale pădurii.*
Soran, V. C. Bândiu, D. Munteanu, 1993, *Criterii pentru evaluarea ariilor minime şi optime privind ocrotirea eficientă a ecosistemelor forestiere,* Revista pădurilor, nr. 2.
Soran, V., M. Borcea, V. Giurgiu, 1990, *Principii etice pentru ocrotirea şi conservarea pădurilor.* În „Fundamente ecologice pentru silvicultură şi praticultură"(red. V. Giurgiu), ICAS, Bucureşti, p. 167-200.
Soran, V., I. Puia, 1990, *Echilibre naturale şi echilibre ecologice.* În „Fundamente ecologice pentru silvicultură şi praticultură" (red. V. Giurgiu), ICAS, Bucureşti, p. 24-31.
Stănescu V., 1990, *Problemele ecologice în contextul geneticii forestiere.* În „Fundamente ecologice pentru silvicultură şi praticultură" (red. V. Giurgiu), ICAS, Bucureşti, p. 9-15.
Stugren B., 1981, *Homeostazia pe nivelul biocenozei şi ecosistemului.* În „Homeostazia" (red. acad. E. A. Pora), Edit. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti.
Sukachev, V. N., 1945, *Biotsennologija i fitotsenologija,* Dokl. Nouk. SSSR, t. 47, nr. 6, p. 447-449.
Walter, H., 1968, *Die Vagetation der Erde in öko-physilogischer Betrachtung. Bd. II. Die gesnässigten und arktischen Zonen,* VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
Whittaker, R. H., 1966, *Forest dimensions and production in the Great Smoky Mountains,* Ecology, t. 47, p. 103-121.
Whittaker, R. H., G. M. Woodwell G. M. 1968, *Dimension and production relations of trees and shrubs in the Brookhaven Forest,* Journal of Ecology, t. 56, p. 1-25.
Whittaker, R. H., G. M. Woodwell, 1969, *Structure, production and diversity of the oak-pine forest at Brookhaven, New York,* Journal of Ecology, t. 57, p. 157-174.

SYLVOECOSYSTEMS HOMEOSTASIS AND ITS PROTECTION

ABSTRACT

This paper deals with the homeostasis of various type of forests and with the factors which generate or may influence it. First is disscused the homeostatic structure of forest ecosystems taking into account especially the biomass and its constant production. Secondly, the author discusses the tendency of several abiotic factors within the forest ecosystems to generate the homeostasis, illustrating it by constant inner temperature of the wood. After that, several indices testing the cenotical homeostasis of the forest were enumerated. Finally, the ecological grounds for forest ecosystems protection are briefly examined.

Scanned with OKEN Scanner

VARIABILITATEA ŞI BIODIVERSITATEA FAGULUI CARPATIC
– Eseu genetic-ecologic –

V. STĂNESCU, N. ŞOFLETEA

1. DATE GENERALE – NOŢIUNI

Variabilitatea şi biodiversitatea ca fenomene legice şi permanente în lumea vie nu sunt descoperiri ştiinţifice de dată recentă, dar amploarea actuală incomparabilă a preocupărilor, cercetărilor şi studiilor de cunoaştere a naturii, cauzelor şi efectelor acestor fenomene, nu are precedent în istoria ştiinţelor biologice, resorturile intime ale acestui interes major trebuind să fie căutate în conştientizarea tot mai largă asupra implicării directe a fenomenelor respective în stabilitatea şi continuitatea ecosistemelor terestre, în bioactivitatea, bioproducţia şi capacitatea lor bioprotectivă.

În ceea ce priveşte **variabilitatea,** există astăzi un cadru conceptual şi terminologic foarte bine definit.

Se diferenţiază astfel variabilitatea de natură genetică, incluzând variaţiile ereditare şi variabilitatea negenetică, lipsită de substrat ereditar.

În funcţie de modul de manifestare în descendenţă, de localizarea în spaţiu a variaţiilor, de tipul de control genetic al caracterelor, se deosebesc *variabilitatea discontinuă,* cu manifestare în forme – morfe – distincte, diferite net între ele chiar în acelaşi areal şi *variabilitate continuă* sau clinală, cu expresii gradate, din aproape în aproape în areale vecine.

Variabilitatea discontinuă, simpatrică este numită *polimorfism genetic.* Aceasta presupune coexistenţa în aceeaşi staţiune a două sau mai multe forme – morfe – ale unei specii în asemenea proporţii încât cea mai rară dintre ele nu se poate menţine numai prin mutaţie recurentă.

Variabilitatea discontinuă geografică, care reclamă discontinuităţi arealistice, înglobează aşa numitele *variaţii rasiale* sau *variaţii ecotipice.*

Variabilitatea continuă sau clinală se diferenţiază în spaţiu, în raport direct cu gradienţii factorilor de mediu principali şi ca o consecinţă a acţiunii concertate a selecţiei naturale stabilizatoare şi a migraţiei de gene şi genotipuri.

Controlul genetic al acestor categorii de variaţii se presupune a fi bine diferenţiat, astfel:

Scanned with OKEN Scanner

Variaţiile discontinue polimorfice se găsesc sub controlul *genic* (polimorfism genic) de tip *alelic simplu* (mendelian) sau de tip *alelic multiplu*, sub *control cromozomial* (polimorfism cromozomial), sub *control plasmagenic* (polimorfism citoplasmatic), *epigenic* (vitrovariaţii sau variaţii somaclonale), *biochimic* (polimorfism biochimic) ş.a.

Variaţiile rasiale (ecotipice) trebuie să fie subordonate unui determinism complex, *polialelic şi poligenic* profilat, în spiritul definiţiei clasice „ecotipurile nu datorează originea lor variaţiilor sporadice conservate prin hazardul izolării, ci ele trebuie, dimpotrivă, să fie considerate ca rezultatul efectelor selecţiei şi al reglării factorilor habitatului *asupra ansamblului heterogen al reprezentanţilor speciei"*.

Variaţiile continue (variaţii clinale) sunt controlate în principiu de poligene, care, din aproape în aproape, suprapunându-şi diferenţiat efectele, dau rezultate distincte, dar vecine ca valoare fenotipică sau, în unele cazuri – *variaţii clinale false* – se află sub incidenţa pleiotropiei sau linkage-ului.

În realitate, controlul genetic al variaţiilor se face concomitent prin mai multe serii de mecanisme, interceptarea acestora depinzând şi de strategia adoptată în cercetare, de efectul eşantionajului în amplasarea suprafeţelor experimentale, în mărimea, reprezentativitatea şi frecvenţa acestora ş.a.

Variabilitatea negenetică se realizează prin manifestări diferite fenotipic în cadrul spectrului de reacţie genetic al fiecărei specii, manifestări determinate de impactul genotipului cu factorii de mediu atât de diverşi, mai ales în cazul speciilor forestiere cu arie de distrubiţie foarte întinsă.

Variaţiile discontinue sau continue neereditare sunt cunoscute sub numele de *modificaţii,* iar variabilitatea discontinuă, negenetică, fenotipică, în opoziţie cu polimorfismul, este definită ca *polifenism.*

Un caz aparte îl constituie caracterele negenetice care persistă un anumit timp în descendenţă, dar numai prin reproducere vegetativă. Este vorba de bine cunoscutele fenomene de *topofizis, ciclofizis, perifizis.*

În ceea ce priveşte **biodiversitatea,** acest concept are în general o sferă mai largă de cuprindere decât variabilitatea, cu care însă se corelează îndeaproape. Biodiversitatea foarte largă a unui ecosistem forestier, de exemplu, decurge din variabilitatea polimorfică şi ecotipică a speciilor din arboret şi din celelalte etaje de vegetaţie ale pădurii, de variabilitatea speciilor din zoocenoză, din microfaună şi microzoocenoză etc. La fel, biodiversitatea unor formaţii zonale sau a unor grupe de formaţii de tipuri de pădure derivă din variabilitatea polimorfică, rasială, clinală a unui număr foarte mare de componente vii ale ecosistemelor respective.

Se înţelege însă că biodiversitatea poate fi redusă şi la nivelul variabilităţii genetice a unui arboret, al unei singure specii dintr-un arboret mixt ş.a.m.d. dar, în principiu, biodiversitatea, analizată chiar pe palierul unei singure populaţii, angajează întregul genofond al acesteia, depăşind dimensiunile polimorfismului sau ale variabilităţii ecotipice.

Analiza structurilor taxonomice, genetice şi ecologice ale fagului, oferă o imagine mai clară asupra sensului şi valorii noţiunilor explicitate mai sus, aşa cum se arată în continuare.

Scanned with OKEN Scanner

2. VARIABILITATEA ŞI BIODIVERSITATEA FAGULUI CARPATIC

2.1. MATERIAL DE ANALIZĂ

Materialul de analiză a constat în primul rând din rezultatele experimentărilor proprii efectuate în anii 1990, 1991 şi 1992, pe baza unui eşantionaj genetic-ecologic general. S-au avut astfel în vedere făgete de la limita nord-estică şi estică a arealului indigen şi european al speciei, pe de-o parte şi făgete de la graniţa sud-vestică şi vestică a arealului carpatic, din ocoalele silvice Dorohoi, Jijia, Măcin, Simian, Beliş, Bozovici, Anina (tabelele 1 şi 2). Totodată, am dispus şi de date mai vechi sau mai noi din făgete aflate în raza ocoalelor silvice Pătrăuţi, Drobeta-Turnu Severin, Anina (pădurea Mărghitaş), Bozovici (Valea Poneasca), Râşnov (Glăjărie), Braşov (Valea Seacă, Valea Lamba, Warthe ş.a.).

În suprafeţele de probă instalate s-au efectuate măsurători şi determinări privind *caracterele tulpinii* (forma trunchiului, rectitudinea, cilindricitatea, înfurcirea, fibra torsă, culoarea scoarţei, ritidomul, vătămările provocate de ger şi arşiţă, contraforţi la baza tulpinii), *coroanei* (formă, dimensiuni), *frunzelor* (formă, dimensiuni ale limbului şi peţiolului, număr perechi de nervuri laterale şi forma lor, părozitate), *cupelor* (dimensiuni, forme, consistenţă, rigiditate şi dimensiuni ale apendiculilor) ş.a. De asemenea, s-au făcut *determinări taxatorice* (înălţimi, diametre medii, creşteri) şi *studii staţionale şi fito-geografice locale* (însuşiri fizice şi fizico-chimice ale solului, caracteristici geomorfologice, asociaţii de plante însoţitoare în făgete, cercetări silviculturale), determinări privind structurile fitocenotice, regenerarea naturală ş.a.

S-au recoltat materiale constând din probe de lemn, scoarţă, ramuri, frunze, cupe, precum şi probe de sol, care au fost analizate în laborator.

Rezultatele principale au fost supuse calculului statistic al varianţei.

Tabelul 1

Amplasarea blocurilor experimentale

Nr. crt.	Denumirea suprafeţei	Poziţia generală în arealul carpatic	° Latitudine	°Longitudine	Filiala Romsilva	Ocolul Silvic
1	Suharău 1, Suharău 2	nord–vest	48°00'	27°00'	Botoşani	Jijia
2	Mironeasca (Grajduri)	est	47°00'	27°40'	Iaşi	Grajduri
3	Stejeriş (Brodoc)	est	46°45'	27°50'	Vaslui	Brodoc
4	Luncaviţa	sud–est	45°15'	28°20'	Tulcea	Măcin
5	Stârmina	sud–vest	44°30'	22°45'	Mehedinţi	Simian
6	Poneasca	sud–vest	45°00'	22°10'	Caraş–Severin	Bozovici
7	Mărghitaş	sud–vest	45°15'	22°10'	Caraş–Severin	Anina
8	Beliş 1, Beliş 2	vest	46°40'	23°20'	Cluj–Napoca	Beliş
9	Valea Limpedea	nord–vest	47°45'	23°50'	Baia Mare	Baia Sprie
10	Valea Firizei	nord–vest	47°45'	23°30'	Baia Mare	Baia Mare

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2

Caracteristici fizico-geografice în suprafețele experimentale

Suprafața experimentală	Condiții climatice *			Condiții edafice		Condiții geomorfologice			
	Temperatura medie anuală – grade –	Precipitații medii anuale – mm –	Lungimea sezonului de vegetație – zile –	Tip genetic de sol	Profunzime – cm –	Altitudine – m –	Forma de relief	Pantă – grade –	Expoziție
Suharău 1	8°0	500–600	185–190	Brun luvic slab pseudogleizat (pe depozite marnoase)	140–150	250	versant frământat	10–15°	N
Suharău 2	8°0	500–600	185–190	Brun luvic pseudogleizat	110–120	230	versant	10–15°	V
Mironeasca (Grajduri)	9°0	600	185–190	Brun luvic pseudogleizat	80	320	versant	5–10°	N–NE
Stejeriș (Brodoc)	9°0	500–600	185–190	Brun luvic (pe depozite marnoase)	140	310	versant frământat	10°	S–SE
Luncavița	10°0	500	210–215	Brun luvic (pe depozite marnoase)	100–120	100–160	versant	10°	NE și V
Stârmina	10°0	650	220	Brun luvic (pe depozite marnoase)	80	75–100	versant frământat	10–15°	SV
Poneasca	9°0	700–750	190	Brun acid (pe micașisturi)	60	600	versant	15–20°	NV
Mărghitaș	9°0	700–750	190	Rendzină cambică litică	65–70	570–600	versant	10–15°	N
Beliș 1	5°0	900–1000	170–180	Brun acid	75–80	1150–1200	versant ondulat	15°	SE
Beliș 2	5°0	900–1000	170–180	Brun acid	80	1100–1150	versant	15°(20°)	SE
Valea Limpedea	8°5	800–850	200	Brun acid (pe andezite)	110–120	800	versant	15°–20°	E–SE
Valea Firizei	8°5	800–850	200	Brun acid (pe andezite)	110	670	versant	5–15°	NV

* Date după Atlasul climatic

Scanned with OKEN Scanner

În afară de acestea, studiul de faţă are în vedere şi bogatul material faptic din literatură privind variabilitatea fagului. S-au folosit atât lucrările mai vechi (I. Milescu ş.a., 1967, Al. Beldie, 1953, I. Dumitriu-Tătăranu, 1960), cât şi lucrările de dată recentă, în materie (V. Enescu, 1988, M. Urechiatu, 1988, 1989).

2.2. INTERPRETAREA DATELOR DE VARIABILITATE ŞI BIODIVERSITATE LA FAG

Datele de variabilitate şi biodiversitate la fag au fost grupate şi interpretate într-un mod original, în funcţie de natura variaţiilor şi a tipului de control genetic al caracterelor respective, în raport cu precizările din capitolul 1.

2.2.1. **Variabilitatea discontinuă-polimorfism**

2.2.1.1. *Caractere discontinue, cu control alelic simplu şi polialelic*

Controlul oligogenic este determinant în primul rând pentru caracterele principale ale unor unităţi intraspecifice bine cunoscute.

Astfel este cazul *numărului de perechi de nervuri* la *F. sylvatica var. moesiaca* (Maly) Hay. em. Dom., evident sporit faţă de *F. sylvatica var. vulgaris* (Dom.) Beldie, ca şi la hibridul *F. taurica* Popl., care moşteneşte de la genitorul *F. orientalis* această tendinţă.

Diferenţe distinct semnificative şi foarte semnificative în privinţa numărului mediu de perechi de nervuri se înregistrează însă şi între diferite populaţii de fag comun (tabelul 3). O oarecare tendinţă de creştere a numărului perechilor de nervuri de la populaţiile nordice şi estice spre cele sudice şi vestice (tabelul 4), precum şi populaţiile Nera, Bozovici, Lupeni, Romani, Novaci, Baia Mare ş.a. (M. Urechiatu) nu poate să conducă la ideea unui control ecologic al caracterului respectiv, care manifestă puternice şi reale discontinuităţi, în contradicţie cu statutul fizico-geografic al multor provenienţe (exemplu Ciurea-Iaşi, cu 10 perechi de nervuri, faţă de Mărghitaş din Banat sau Beliş din vestul Transilvaniei, cu numai 7,79 şi respectiv 7,54 perechi de nervuri ş.a.).

Controlul genetic şi anume de tip alelic est certificat şi de absenţa tranziţiilor între populaţii vecine cu număr mare de perechi de nervuri şi cu număr redus de perechi de nervuri, cum se constată în toate zonele arealistice investigate de noi, precum şi ţinând cont de datele din literatură.

S-ar putea presupune că populaţiile superdotate din acest punct de vedere sunt de origine hibridogenă – ipoteză plauzibilă în cazul celor din estul arealului (Luncaviţa, Ciurea, Brodoc) sau din sud-vestul acestuia (Stârmina) şi, în general, cele din masivele peri-dunărene, aflate sub incidenţa probabilă a speciei *Fagus orientalis,* dar apariţia unor asemenea populaţii este posibilă şi în plin areal de făgete aparţinând varietăţii tipice.

Este, de aceea, foarte probabil ca polimorfismul să fie implicat în reeditarea alelelor de control respective la nivelul unor populaţii întregi.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 3

Semnificația diferențelor între populații în privința numărului mediu de perechi de nervuri

Populația	Media	Diferența față de populația.....										
		Brodoc	Baia Marc	Grajduri	Baia Spric	Poncasca	Suharău 1	Suharău 2	Luncavița	Beliș 2	Mărghitaș	Beliș 1
Stârmina	9,30	0,70*	0,75 *	0,88 *	0,92 **	0,99 **	1,10 **	1,20 **	1,23***	1,47 ***	1,51 ***	1,76 ***
Brodoc	8,60	–	0,05	0,18	0,22 **	0,29 **	0,40 *	0,50 *	0,53 ***	0,77 ***	0,81 ***	1,06 ***
Baia Marc	8,55		–	0,13	0,17*	0,24*	0,35	0,45	0,48 ***	0,72 ***	0,76 ***	1,01 ***
Grajduri	8,42			–	0,04	0,11	0,22	0,32	0,35 **	0,59 ***	0,63 ***	0,88 ***
Baia Sprie	8,38				–	0,07	0,18	0,28	0,31*	0,55***	0,59 ***	0,84 ***
Poncasca	8,31					–	0,11	0,21	0,24	0,48***	0,52 ***	0,77 ***
Suharău 1	8,20						–	0,10	0,13	0,37	0,41	0,66 **
Suharău 2	8,10							–	0,03	0,27	0,31	0,56 **
Luncavița	8,07								–	0,24	0,28	0,53 **
Beliș 2	7,83									–	0,04	0,29
Mărghitaș	7,79										–	0,25
Beliș 1	7,54											–

Diferențe între populații (testul student): * – semnificative; ** – distinct semnificative; *** – foarte semnificative.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4

Proporţia frunzelor cu un anumit număr de perechi de nervuri

Nr. crt.	Populaţia	Procentul de frunze cu număr perechi de nervuri de ...		
		până la 8	9–10	Peste 10
1	Stârmina	7,7	92,3	–
2	Suharău 1	42,3	57,7	–
3	Valea Firizei (Baiá-Mare)	45,3	50,0	4,7
4	Suharău 2	47,6	52,4	–
5	Valea Limpedea (Baia Sprie)	47,9	51,4	0,7
6	Stejeriş (Brodoc)	47,0	49,0	4,0
7	Ponească	48,7	51,3	–
8	Mironească (Grajduri)	55,4	42,4	2,2
9	Luncaviţa	61,9	38,1	–
10	Mărghitaş	78,1	21,9	–
11	Beliş 2	81,5	18,5	–
12	Beliş 1	84,4	15,6	–

Trebuie subliniat însă că numărul mediu de perechi de nervuri fiind o determinantă statistică, ecartul intrapopulaţional rămâne totdeauna apreciabil (tabelul 4) şi decisivă devine frecvenţa frunzelor cu număr mare sau mic de perechi de nervuri iar alelele respective se manifestă mai ales ca tendinţă dominantă, ca praguri semnificative, dar cu toleranţă faţă de abateri.

Prezenţa apendiculilor frunzoşi la cupe şi rigiditatea acestora reprezintă un caracter tipic discontinuu, cu control alelic (oligogenic), foarte bine fixat (tabelul 5).

Este interesant că acest criteriu devine discriminatoriu în diferenţierea populaţiilor hibridogene de cele normale în măsura evident mai mare decât numărul perechilor de nervuri ale frunzelor. Numai fagul dobrogean (Luncaviţa) satisface criteriul respectiv, în timp ce esticele Suharău, Brodoc, Grajduri, se raportează la populaţiile comune.

Fagul sudic – Stârmina, Topleţ, Bucovăţ (?) ş.a. – este bine definit de consistenţa frunzoasă a apendiculilor cupelor şi de aceea determinismul genetic de tip alelic simplu se exprimă în acest caz cât se poate de tranşant.

Culoarea scoarţei marchează, aşa cum se cunoaşte, o mare variabilitate în întregul areal al fagului atât la nivel intrapopulaţional, individual, cât şi la nivel interpopulaţional.

Variantele leucoderme sau melanoderme în acelaşi arboret sunt adeseori extrem de frapante (mai ales că ele se reliefează în condiţii analoage, prospectate aproape în acelaşi moment, în lumină similară, din aceeaşi poziţie a observatorului

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5

Semnificația diferențierilor între populații în privința culorii scoarței

Populația	Media	Diferența față de populația ...									
		Valea Firizei	Suharău 1	Suharău 2	Brodoc	Grajduri	Mărghitaș	Stârmina	Beliș 2	Poneasca	Beliș 1
Valea Limpedea	2,46	0,00	0,36 ***	0,36 ***	0,36 ***	0,39 ***	0,70 ***	1,16 ***	1,20 ***	1,31 ***	1,38 ***
Valea Firizei	2,46	–	0,36 ***	0,36 ***	0,36 ***	0,39***	0,70 ***	1,16 ***	1,20 ***	1,31 ***	1,38 ***
Suharău 1	2,10		–	0,00	0,00	0,03	1,34 ***	0,80 ***	0,84 ***	0,95 ***	1,02 ***
Suharău 2	2,10			–	0,00	0,03	0,34 ***	0,80 ***	0,84 ***	0,95 ***	1,02 ***
Brodoc	2,10				–	0,03	0,34 ***	0,80 ***	0,84 ***	0,95 ***	1,02 ***
Grajduri	2,07					–	0,31 ***	0,77 ***	0,81 ***	0,92 ***	0,99 ***
Mărghitaș	1,76						–	0,46 ***	0,50 ***	0,61 ***	0,63 ***
Stârmina	1,30							–	0,04	0,15 ***	0,22 ***
Beliș 2	1,26								–	0,11 *	0,18 ***
Poneasca	1,13									–	0,07
Beliș 1	1,03										–

Diferențe între populații (testul student): * – semnificative; ** – distinct semnificative; *** – foarte semnificative.
Pentru cuantificarea culorii scoarței s-a utilizat scara numerică următoare: 1 – scoarță cenușie închisă; 2 – scoarță cenușie; 3 – scoarță cenușie deschisă.

Scanned with OKEN Scanner

pe versant etc.), aşa încât aceste morfe discontinue nu pot fi atribuite decât segregării genetice, pe fond alelic simplu. Având însă în vedere sortarea culorii scoarţei, la o analiză atentă, în mai multe clase de nuanţe între albicios-cenuşiu deschis şi cenuşiu închis, în controlul genetic respectiv este posibilă şi implicarea concomitentă a unui anumit număr de poligene.

În ceea ce priveşte *variabilitatea interpopulaţională a culorii scoarţei*, sunt bine definite mai ales populaţiile leucoderme aparţinând varietăţii *Fagus sylvatica leucodermis* din Argeş (bazinele Cheia, Bistriţa ş.a.) de la Săcărâmb (Deva) ş.a. Devine astfel limpede că discontinuitatea spaţială tranşantă a caracterelor în populaţii bine delimitate este o expresie a polialelismului de control.

În afară de centrele iniţiale din Argeş ş.a. din care a fost descris fagul cu scoarţă albă, s-au mai semnalat populaţii leucoderme în mai toate zonele de făgete carpatice, în Bucovina (Suharău ş.a.), în Maramureş (Leorda, Val. Enescu, 1988), Dobrogea (Luncaviţa), în Moldova (Traian, Fântânele ş.a.), în Muntenia (Hulubeşti, Călimăneşti), în Oltenia (Tismana), în Banat (Moldova Nouă), în Transilvania (Alba Iulia) – M. Urechiatu, 1988 – ş.a.

Separat de aceasta, din cercetările noastre (tabelul 5) rezultă o anumită tendinţă generală de variaţie a culorii scoarţei de la nord-est către sud-vest şi de la est către vest. Provenienţele bucovinene şi est-moldoveneşti (Suharău 1 şi 2 şi Brodoc) au într-adevăr scoarţa evident mai deschisă la culoare (aspect mediu), ca şi făgetul de la Luncaviţa (scoarţă cenuşie-deschisă), în comparaţie cu provenienţele sud-vestice (Stârmina, Beliş, Poneasca), cu cromatică cenuşie-închisă (diferenţe distinct semnificative între populaţiile respective).

„Leucodermismul" fagului din climate reci şi aspre şi „melanodermismul" celui din climate calde şi moderate se confirmă însă numai în parte, deoarece populaţiile nord-vestice Baia Mare şi Baia Sprie, din climate blânde, manifestă tendinţe pregnante de leucodermism.

Este dificil, de aceea, să se atribuie culorii scoarţei un sens de variaţie clinal sub control distinct poligenic, mult mai plauzibilă în seria de discontinuităţi existente atât pe spaţii mici (intrapopulaţional), cât şi pe spaţii largi (interpopulaţional) ale cromatismului cortical fiind creditarea determinismului prioritar alelic şi polialelic.

Marginea limbului frunzei denotând o extrem de largă gamă de variaţii chiar la frunze de pe ramuri diferite ale aceluiaşi arbore, păstrează totuşi o anumită factură generală, atât intrapopulaţional cât şi interpopulaţional, de resortul unui control alelic simplu sau polialelic .

Numai aşa se explică susceptibilitatea mutagenă a unor locuşi în cauză, ceea ce a şi dus la fixarea formei discontinue *Fagus sylvatica grandidentata* Hort., foarte rară ce-i drept, dar prezentă totuşi în multe arborete de *F. sylvatica f. typica* (de exemplu pe Tâmpa-Braşov). De asemenea, existenţa unor populaţii cu frunze predominant denticulate, cum este Poneasca, în experimentul nostru sau predominant crenate, la populaţia Curtea de Argeş (M. Urechiatu) nu-şi poate avea originea decât într-un control de tipul menţionat.

Prezenţa ritidomului veritabil la *F. sylvatica f. quercoides* Persoon reprezintă, de asemenea, un caracter de anvergură intrapopulaţională, ca în cazul populaţiei nord-estice Suharău, sau al populaţiilor din Ciucaş (Valea Berii, Muntele Roşu) –

Scanned with OKEN Scanner

Tătăranu, Ocskay – dar şi populaţional-globală, ca de exemplu la populaţia Ieşelniţa, din Banat (V. Enescu, 1988). Controlul poate fi creditat deci ca alelic simplu (alele rare) individual sau generalizat populaţional.

2.2.1.2. *Caractere discontinue cu control cromozomial*

Controlul cromozomial este dificil de localizat în cazul caracterelor fagului. În principal el s-ar putea manifesta la caracterele sexuale ale arborilor dioici, dar la o specie unisexuat monoică cum este fagul se scontează mai curând pe determinism sexual genic, cu reglaj hormonal accentuat.

2.2.1.3. *Caractere discontinue cu control plasmagenic*

Controlul prin gene cloroplastice este pus în evidenţă la *Fagus sylvatica var. atropunicea*, cu frunze roşcate, la care plantele, chiar de la răsărire, manifestă integral şi prompt această culoare nu numai la tulpiniţe şi frunzuliţe, ci şi la cotiledoane. Este efectul acţiunii plasmagenelor din oosferă, dar şi din nucleul secundar al sacului embrionar, participant la dubla fecundare.

2.2.1.4. *Caractere discontinue cu control epigenic* (vitrovariaţii)

Copii neconforme morfologic, fiziologic etc. cu programul genetic normal al fiecărei specii – adică aşa numite vitrovariaţii sau variaţii somaclonale – care se relevă la explantele (celule izolate, fragmente mici de ţesuturi etc.) sustrase reţelei de informaţii reglatoare intercelulare şi supuse astfel unor relaţii epigenice noi, trebuie să apară şi în cazul vitroculturilor la fagul carpatic, ceea ce rămâne însă o sarcină a cercetărilor din viitorul apropiat.

2.2.2. *Caractere cu control poligenic, cu sau fără variabilitate clinală*

Dimensiunile frunzelor (lungimea şi lăţimea limbului) înregistrează conform cercetărilor noastre (tabelul 6) şi datelor recente din literatură (V. Enescu, M. Urechiatu) o variabilitate extrem de largă, ceea ce este, de altfel, şi de aşteptat având în vedere amplitudinea ecologică a fagului în arealul carpatic.

Este neîndoielnic însă că variaţia dimensională a frunzelor nu este întâmplătoare, de vreme ce există populaţii superdotate şi subdotate din acest punct de vedere (Luncaviţa şi respectiv populaţiile vestice şi nord-vestice Baia Mare, Baia Sprie, Beliş, Mărghitaş) iar uneori, între populaţii vecine sau apropiate apar diferenţe semnificative (Traian şi Fântânele, Zalău şi Ileanda – M. Urechiatu). Se implică în această situaţie factorii fizico-geografici potenţatori şi limitativi, după caz, dar explicaţiile pur ecologice nu sunt suficiente, în condiţiile în care nord-vesticele Baia Mare şi Baia Sprie, de climate cu bioreceptivitate foarte mare pentru fag, sunt inferioare mediei generale (nu trebuie uitat însă că în ultimă instanţă pentru bioacumulare contează atât suprafaţa asimilatoare a fiecărei frunze dar, mai

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6

Semnificația diferențelor între populații în privința lungimii limbului

Populația	Media –cm–	Diferențe față de populația... (cm)										
		Stârmina	Poneasca	Beliș 2	Brodoc	Grajduri	Suharău 1	Suharău 2	Beliș 1	Mărghitaș	Baia Sprie	Baia Mare
Luncavița	8,81	0,31	0,64 **	0,91 ***	1,03***	1,09 ***	1,09 ***	1,09 ***	1,70 ***	1,74 ***	1,94 ***	1,95 ***
Stârmina	8,50	–	0,33	0,60	0,72	0,78	0,80	0,80	1,39 **	1,43 ***	1,63 ***	1,64 ***
Poneasca	8,17		–	0,27	0,39*	0,45 **	0,47	0,77	1,06 ***	1,10 ***	1,30 ***	1,31 ***
Beliș 2	7,90			–	0,12	0,18	0,20	0,20	0,79 **	0,83 ***	1,03 ***	1,04 ***
Brodoc	7,78				–	0,06	0,08	0,08	0,67 ***	0,71 ***	0,91 ***	0,92 ***
Grajduri	7,72					–	0,02	0,02	0,61 **	0,65 ***	0,85 ***	0,86 ***
Suharău 1	7,70						–	0,00	0,59	0,63	0,83 *	0,84 *
Suharău 2	7,70							–	0,59	0,63	0,83 *	0,84 *
Beliș 1	7,11								–	0,04	0,24	0,25
Mărghitaș	7,07									–	0,20	0,21
Baia Sprie	6,87										–	0,01
Baia Mare	6,86											–

Diferențe între populații (testul student): * – semnificative; ** – distinct semnificative; *** – foarte semnificative.

Scanned with OKEN Scanner

ales, suprafaţa asimilatoare a frunzişului global). Astfel, ca în cazul majorităţii caracterelor cantitative, tonul diferenţiativ trebuie să-l dea combinaţiile poligenice iar discontinuităţile care apar nu pot fi străine de controlul poligenic fără sens geografic, care face ca alele de „elită" din mai mulţi locuşi genici să ofere rezultanta Luncaviţa, de exemplu.

Sunt însă destule indicaţii în literatură atestând descreşterea dimensiunilor frunzelor cu altitudinea, ceea ce ar fi legitim în cazul admis al controlului poligenic succesiv prin aditivitate, supus selecţiei naturale stabilizatoare din aproape în aproape, dar această tendinţă mai trebuie prospectată.

În schimb, este clar că dimensiunile limbului la fag nu se supun unei variaţii gradientale longitudinale, căci extremele estice Brodoc, Grajduri, Suharău ş.a. sunt superioare extremelor vestice deja amintite.

Lungimea peţiolului ar fi fost de aşteptat să se coreleze strâns cu dimensiunile limbului prin control pleiotropic sau prin supergene, dar în realitate lucrurile nu stau aşa, discrepanţele fiind frecvente. Determinismul poligenic independent pare, de aceea, să caracterizeze cel mai bine raportul genetic respectiv, lungimea peţiolului fiind foarte slab afectată de selecţia de biotop, în condiţiile unui raport interpopulaţional enorm, de la simplu la triplu.

Lungimea pedunculului cupei, de asemenea extrem de variabilă, prea puţin corelată cu lungimea cupelor şi, mai ales, fără nici un fel de condiţionare geografică gradientală, trebuie să se supună aceluiaşi control poligenic independent, care nu oferă avantaje selectiv-adaptative prin aditivitate.

Caracterele cu control poligenic trebuie să fie însă mult mai numeroase, în această categorie intrând, în general, caracterele cantitative biometrice privind cuantumul creşterilor, al bioacumulărilor, cotele dimensionale ş.a.

2.2.3. *Variabilitatea geografică-rasială şi ecotipică*

Rasele geografice, climatipurile, ecotipurile fagului sunt definite în linii generale, deşi între specialişti nu există nici pe departe unanimitate de vederi asupra acestor unităţi.

Rase geografice, în sensul cel mai exact al termenului sunt: *Fagus sylvatica borealis* (fagul baltic), *F. s. britanica* (fagul de Anglia), *F. s. scandinavica* (fagul din sudul Peninsulei Scandinave), *F. s. celtica* (fagul din nordul Franţei), *F. s. pomeranica* (fagul din Danemarca) (Svoboda, 1955), la care trebuie adăugat *F. s. montana* – fagul montan şi submontan – (considerat ca unitate ce grupează mai multe ecotipuri) şi *F. s. transsilvanica* – fagul carpatic – (considerat ca ecotip).

Este cât se poate de logică apartenenţa fagului estic, din ţara noastră la o rasă geografică distinctă atât prin evoluţia în postglaciarul târziu – de circa 3000–4000 ani – complet individualizată în comparaţie cu fagul balcanic sau cu cel din Boemia, Slovacia ş.a., cât şi prin filiaţiunea sa la contactul fagului european cu fagul caucazian şi cu cel de Crimeea. Se adaugă la aceasta condiţiile fizico-geografice particulare pe care a trebuit să le „asimileze" fagul carpatic şi anume climatul continental, de limită estică de areal, variaţiile topoclimatice şi edafice atât de tranşante pe versanţii carpatici cu diverse orientări, din podişuri şi din zonele subcarpatice etc.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel, fagul carpatic trebuie să dispună de un genofond aparte, de o specializare polialelică cel puţin, incontestabilă. Selecţia naturală care a operat în făgetele autohtone timp de câteva mii de ani nu putea să nu contureze la rândul său un anumit ecart structural-genetic, cu atât mai mult cu cât aceste structuri s-au „şlefuit" prin repetare „în situ" câteva zeci sau chiar sute de generaţii.

De altfel, fagul carpatic se delimitează de alte rase geografice şi prin trăsături morfo-fiziologice şi ecologice bine individualizate. Este vorba de calităţile tulpinii (rectitudine, cilindricitate ş.a.), ale coroanei (echilibrată, cu profunzime redusă, ca efect al elagajului deosebit de activ), de capacitatea mare de creştere şi de regenerare, de rezistenţa la atacuri de dăunători ş.a., trăsături interceptate şi semnalate de o serie de cercetători (V. Enescu, 1988; M. Urechiatu, 1988, 1989).

Nivelarea genetică prin migraţie de gene şi genotipuri s-a produs în mod inevitabil o dată cu expansiunea fagului în subatlantic în arealul său final, ceea ce a şi făcut ca rasa est europeană de fag carpatic să fie relativ unitară şi bine conturată.

Chiar în condiţiile unui genom stabil cum este cel al fagului, afectat în mică măsură de variaţii mutagene frecvente, ale unei homeostazii genetice foarte dezvoltate în mari populaţii din arealul speciei, variabilitatea geografică, ecologică intrarasială nu avea însă cum să nu se materializeze în apariţia unor climatipuri (ecotipuri) distincte.

Este evident că izolarea reproductivă, chiar şi relativă, şi chiar şi numai prin bariere geografice, a funcţionat efectiv, potenţând această variabilitate şi fracţionând în ultimă instanţă arealul speciei în unităţi ecologice.

Evoluţia „pe loc" a acestor unităţi a permis selecţia naturală neîngrădită a fenotipurilor adaptate, a promovat de fiecare dată alele frecvente, dar şi alele rare, aşa încât climatipurile clar conturate pot fi creditate cu o anumită specificitate genetică. Este cazul, cel puţin, al climatipurilor: **fag nordic, bucovinean, fag dobrogean, fag sud-vestic, bănăţean, fag nord-vestic, maramureşan; ca şi cazul fagului estic din podişul Central Moldovenesc, al fagului din munţii Olteniei de nord-vest** ş.a.

Ar mai putea să intre în discuţie şi **climatipul de mare altitudine** – în special din munţii de la vest de Olt – ca şi **climatipul colinar** – mai ales din sudul şi din vestul arealului ş.a.

Întrucât aceste climatipuri se caracterizează deopotrivă printr-o gamă largă de fenotipuri, materializând de fiecare dată întregul (sau aproape întregul) spectru de reacţie al speciei, este foarte probabil ca deosebirile genetice dintre aceste climatipuri să fie precumpănitor de origine polialelică. Poligenia trebuie să fie implicată la rândul ei în această variabilitate rasială-ecotipică, dar frecvenţa limitată a variaţiilor clinale sugerează participarea restrânsă a genelor minore în conturarea unităţilor ecologice.

Ecotipurile specifice la fag reprezintă o problemă mai delicată, întrucât populaţiile carpatice, cel puţin, au un comportament edafic relativ unitar. „Specializări" edafice ereditare la fagul pe soluri argiloase, cu pseudoglei, din Munţii Perşani, sau la cel de stâncării calcaroase, ar putea fi puse în evidenţă prin culturi comparative de provenienţe.

Scanned with OKEN Scanner

2.2.4. *Caractere negenetice – polifenism*

Vătămările scoarței cum sunt gelivurile, „pișcăturile de ger", pârlitura scoarței, gelivuri combinate cu pârlituri ș.a. se manifestă cu precădere la populațiile nord-estice și estice, de limită de areal termic (Suharău 1 și 2, Grajduri, Brodoc) și sunt evident restrânse în brădetele sud-vestice și vestice. Se poate vorbi astfel chiar de variația clinală pe direcția est-vest și nord-est → sud-vest a unor caractere neereditare, deci de polifenism gradiental.

Contraforții de la baza trunchiului, ca frecvență de apariție au tendință de variație similară cu vătămările scoarței, deci manifestă același polifenims geografic. Formarea contraforților se găsește deopotrivă nu numai sub incidența componentelor climatice, ci și a unor factori edafici ca: textură, consistență, friabilitate, compactitate ș.a., mecanismul formării acestora fiind încă insuficient elucidat.

Forma trunchiului (cilindricitatea și înfurcirea tulpinii) depind în primul rând de influența factorilor de mediu, de modul de cultură și de gospodărire, de caracteristicile silviculturale ale arboretului. Totuși, cota variantei genetice în varianța fenotipică totală a calității tulpinilor nu poate fi neglijată, dată fiind existența a numeroase populații cu tulpini excelent conformate în întreg arealul carpatic al speciei și în condiții fizico-geografice și silviculturale foarte diferite.

2.2.5. *Biodiversitatea în făgete*

Făgetele carpatice se caracterizează printr-o biodiversitate impresionantă în toate etajele fitogeografice pe care le edifică, din zonele colinare până la limita superioară a pădurii din Vâlcan, Parâng, Godeanu etc.

Este vorba, mai întâi, de biodiversitatea ecosistemică vizând structurile bioceenozei în ansamblu, în microfloră și microfaună, în pătura vie, în subarboret și subetaj și în arboret.

În arboretele de fag, indiferent de clasă de producție sau de vârstă, caracterele cele mai variabile sunt culoarea scoarței, precocitatea – tardivitatea, dimensiunile și însușirile frunzelor, forma tulpinii și a coroanei etc. Selecția naturală stabilizatoare nu a putut să realizeze uniformitate genotipică și fenotipică în făgete, cu toate că perpetuarea provenienței locale în regenerări exclusiv naturale ar fi putut conduce la nivelări accentuate.

Cauzele conservării biodiversității naturale în făgete sunt homeostazia genetică puternică a structurilor genomice în populațiile respective, ca și migrația interpopulațională a genelor și, într-o mai mică măsură, a genotipurilor.

CONCLUZII

Fagul carpatic reprezintă cu certitudine o rasă climatică distinctă, care a evoluat de sine stătător și a ajuns să includă și gene ale fagilor estici, de Caucaz și de Crimeea.

Scanned with OKEN Scanner

Polimorfismul – variabilitatea discontinuă – a fagului carpatic este o realitate cât se poate de evidentă pentru foarte multe caractere, al căror control alelic simplu şi polialelic apare ca cel mai probabil.

Variabilitatea clinală, continuă, este în general mai slab conturată, deşi controlul poligenic trebuie să se manifeste în cazul multor caractere cantitative ale speciei.

Variabilitatea geografică nu poate fi contestată, date fiind variaţiile de biotop în arealul colinar, de dealuri şi montan al fagului, în condiţiile funcţionării izolării reproductive în multe zone prin bariere geografice.

Atestarea climatipurilor probabile şi a ecotipurilor edafice comportă însă cercetări experimentale prin culturi comparative de descendenţe ş.a.

Biodiversitatea făgetelor atinge şi ea cote deosebit de înalte, starea de climax pe care o dovedeşte fondul forestier carpatic de făgete fiind rezultatul combinării, în provenienţele regenerate de milenii *în situ*, a unui număr nelimitat de biotipuri şi de ecoelemente.

BIBLIOGRAFIE

Beldie, Al., 1953, *Plantele lemnoase din R.P.R.* Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

Dumitriu-Tătăranu, I., 1960, *Arbori şi arbuşti forestieri şi ornamentali cultivaţi în România*, Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

Enescu, V., 1988, *Introducere în studiul variabilităţii fagului (Fagus sylvatica L.) din România*, Revista pădurilor, nr. 4.

Milescu, I., et al., 1967, *Fagul*, Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

Stănescu, V., N. Sofletea, 1991, *Indicateurs morphologiques de la variabilité génétique des espèces forestières*, Buletinul Universităţii „Transilvania" din Braşov, Seria B., vol. XXXIII.

Stănescu, V., N. Sofletea, 1990, *Ressources génétiques de hêtre carpatique: Variabilité et conservation*, Buletinul Universităţii „Transilvania" din Braşov, Seria B.I., vol. XXXII.

Stănescu, V., Parascan, D. D. Târziu, M. Danciu, N. Sofletea, 1990, *La réaction photoactive – un indicateur syntétique du potentiel de bioaccumulation dans les hêtrais*, Buletinul Universităţii „Transilvania" din Braşov, Seria B.I., vol. XXXII.

Stănescu, V., 1984, *Aplicaţii ale geneticii în silvicultură*, Edit. Cers, Bucureşti.

Teissier du Cros, E., 1989, *Étude de la variabilité du hêtre en France. Nouveaux rézultats*, Revue Forestière Française, vol 41, nr. 1.

Urechiatu, M., 1988, 1989, *Aspecte privind variabilitatea intra- şi interpopulaţională a fagului carpatic*, Revista pădurilor, nr. 4/1988 şi nr. 4/1989.

VARIABILITY AND BIODIVERSITY OF THE CARPATHIAN BEECH

– A Genetic-Ecological Essay –

ABSTRACT

The genetic variability (discontinous polymorphic and racial-ecospecific, continous); the non-genetic variability, as well as the biodiversity of the Carpathian beech are established according to data from our own researches, as well as from scientific literature.

Scanned with OKEN Scanner

Discontinous (polymorphic) characteristics with simple and polyallelic control are quite numerous. Of these, the study approaches: the number of nerve pairs/ leaf, the presence of scaly appendices in seed-cups and their shiftness, the colour of the trunk-bark, the leaves limb edge, the presence of the genuine rytidom.

Discontinous characteristics with chromosome control (genetic segregation) by long gene sequences; they might be intercepted by special researches.

Discontinous characteristics with plasmagenic control – chloroplastic genes – are set off at the red-leaved beech (*F. sylvatica var. atropunicea*).

Discontinous characteristics with epigenic control most probably appear at "in vitro" cultures.

Continous characteristics with polygenic control with or without clinal variability must also meet frequently. Of these, leaf dimensions, leaf-stalk and cup peduncle lenght are analysed.

Geographic-racial and ecotypical variability are quite conspicuous in the case of the Carpathian beech.

Because of its independent development during the late past-ice age – of approximately 3,000–4,000 years – compared to the Balkan or the Bohemian, Slovakian beech, due to the specific physical-geographical conditions it had to assimilate (in particular the continental climate of the eastern range boundary), the Carpathian beech belongs to an undeniable geographic race.

This race differs from others by a special genetic pool, by a certain allelic specialization, as well as by morpho-physiological and ecological well individualized traits.

The reproductive isolation, even relative, even only by geographical barriers operated effectively, affecting the intraspecific varibility of the Carpathian beech and eventually dividing its natural range into ecological units.

This is the case of the north-eastern, south-eastern, south-western, north-western beech *climate-types.*

As these climate-types include a very large range of phenotypes from the entire reaction spectrum of the species, it appears as very probable that the genetic differences between them be of a definite polyallelic origin.

The probable *edaphic ecotypes* need to be studied in progeny tests or in biochemical researches (biochemical markers) in order to set off the heredity of these adaptations.

The *non-genetic characteristics* are, for example, the bark injuries (frost-shakes, bark burning), the appearance of sharp ridges at the base of the trunk etc.

Characteristics with a certain amount of genetic determinism, but to a great extent subjected to environmental modifications are the trunk shape (cilindricity) stem slenderness and forking.

The Carpathian beechwoods' biodiversity is quite impressive, at the ecosystem level, as well as at the component and the included biocenotic subsystem level.

Thus biodiversity involves the entire genetic pool of the phytocenotic and zoocenotic structures, thus surpassing the framework and dimensions of polymorphism and ecotypical variability.

Scanned with OKEN Scanner

VARIABILITATEA GENETICĂ A UNOR DESCENDENȚE MATERNE DE MOLID ÎN CULTURA COMPARATIVĂ SĂCELE – BRAȘOV

VAL. ENESCU și V. DEACONU

În cadrul unui studiu mai larg efectuat în 20 culturi comparative multistaționale în care se urmărește stabilirea variabilității genetice inter- și intrapopulaționale se prezintă rezultatele obținute în cultura comparativă Săcele-Brașov.

S-au eșantionat în arealul natural al speciei din România 25 populații care se testează.

Lucrarea prezintă rezultatele de la vârsta de 15 ani (4 ani în pepinieră și 11 în cultură comparativă). Dispozitivul experimental este un grilaj păstrat balansat, split-plot, în care factorul A sunt populațiile, factorul B familiile din interiorul unei populații iar interacțiunea A × B reprezintă totalitatea familiilor testate.

Există o largă variabilitate a diferitelor caractere studiate. În general, magnitudinea variabilității la nivelul populațiilor este mai mare decât la nivelul intrapopulațional (între familii).

S-au stabilit corelații simple între diferite caractere măsurate sau observate în această cultură comparativă; corelațiile sunt pozitive.

Eritabilitatea (h^2) tuturor caracterelor studiate arată o largă variație; este în general mai mare la nivelul populațiilor, intermediare sau mai mică evident pentru familiile din interiorul unei populații și pentru familii luate în totalitate.

1. INTRODUCERE

În România cercetările asupra variabilității genetice a arborilor forestieri sunt, în raport cu ceea ce s-a realizat pe plan internațional, de dată mai recentă.

În anul 1935, Iuliu Moldovan a instalat pe Valea Asăului o cultură cu mai multe proveniențe de molid, remarcând, încă de la vârste mici, unele diferențe.

Cercetări pe scară mai largă, au fost organizate de Institutul de Cercetări și Experimentări Silvice, amplificate mult după 1967 (Val. Enescu, 1975) și realizate în conformitate cu metodologia internațională elaborată de Uniunea Internațională a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO). În prezent, în legătură strânsă cu marea problemă a conservării resurselor genetice forestiere, studiul variabilității

Scanned with OKEN Scanner

genetice inter- şi intrapopulaţională a speciilor de arbori de pădure face obiectul unor preocupări prioritare.

Cercetările asupra diversităţii genetice intrapopulaţionale se realizează în teste de descendenţe. La molid (*Picea abies* (L.) Karst.) s-au eşantionat 63 populaţii, majoritatea naturale şi câteva de referinţă introduse care aparţin var. *europaea*. Din aceste populaţii, în anii 1971 şi 1975 s-au recoltat conuri liber fecundate din câte 10–15 arbori din fiecare arboret.

S-au realizat două teste de pepiniere în descendenţe half-sib şi apoi s-au instalat 20 culturi comparative multistaţionale, în blocuri incomplet balansate cu parcele unitare subdivizate (split-plot). În fiecare subregiune ecologică s-a instalat cel puţin câte o cultură comparativă, în arealul natural al speciei şi câteva în afara acestuia.

Pe ansamblu, cercetările au urmărit stingerea următoarelor obiective:

– variabilitatea genetică a unor caractere de interes economic la nivelul populaţiilor şi al arborilor individuali din interiorul acestora: de asemenea s-a urmărit cunoaşterea magnitudinii diversităţii genetice şi caracterul geografic al acesteia.

– corelaţiile dintre expresia caracterelor interesante pentru selecţie.

– regresia variaţiei caracterelor testate în culturi comparative faţă de aceleaşi caractere ale populaţiilor şi arborilor din care s-au recoltat seminţele.

– diferenţele aceloraşi caractere în timp (corelaţia dintre diferite faze de creştere şi dezvoltare şi în final din faza juvenilă şi adultă), care vor fundamenta testele precoce (prognoza performanţelor).

– eritabilitatea la nivelul populaţiilor, descendenţelor half-sib luate în totalitate, indiferent de populaţia cărora aparţin şi a descendenţelor dintr-o populaţie.

– interacţiunea genotip × mediu cu componentele ei, interacţiunea generală sau adaptarea climatică (schimbarea clasamentului populaţiilor sau familiilor datorită altitudinii şi latitudinii), interacţiunea specială (rupturi de zăpadă sau gheaţă, influenţa gradului de continentalism a vântului etc.), caracteristici esenţiale ale adaptării în raport cu poziţia geografică la latitudini nordice, rezistenţa la temperaturi de iarnă la latitudini sudice, tardivitatea intrării în vegetaţie, lungimea perioadei de vegetaţie etc.

– stabilirea componentelor staţiunilor forestiere care determină variaţia genotipurilor în ceea ce priveşte răspunsul lor exprimat în fenotip şi cum se pot grupa staţiunile în teritorii mai largi – zone de seminţe – cu suficientă omogenitate a factorilor staţionali, aşa încât, în interiorul lor, interacţiunea genotip × mediu să fie cât mai mică şi deci stabilitatea producţiei şi în general a randamentelor polifuncţionale să fie cât mai mare.

– stabilirea, pentru fiecare zonă de proveniență a familiilor şi indivizilor care dau cele mai mari producţii, calitativ superioare, corespunzătoare cerinţelor prezente şi viitoare şi care prezintă cea mai mare stabilitate la acţiunea variabilă în timp şi în spaţiu a factorilor de mediu.

În comunicarea de faţă se prezintă rezultate obţinute în cultura comparativă Săcele-Braşov. Dintre aspectele studiate, se fac referiri la variabilitatea genetică inter- şi intrapopulaţională, corelaţiile dintre caracterele luate în cercetare şi eritabilitatea lor.

Scanned with OKEN Scanner

2. MATERIAL ŞI METODĂ DE CERCETARE

Cultura comparativă Săcele-Braşov a fost instalată în primăvara anului 1977, folosind puieşi de 4:0 ani. Dispozitivul experimental este un grilaj pătrat, incomplet balansat, subdivizat (split-plot), de tipul 5 × 5 cu trei repetiţii, în care factorul A sunt populaţiile (arborete selecţionate ca rezervaţii de seminţe), factorul B, familiile dintr-o rezervaţie respectiv descendenţe half-sib rezultate din polenizarea liberă din recolta anului 1971, iar interacţiunea A × B reprezintă totalitatea familiilor testate, indiferent de rezervaţia din care provin.

Pentru prelucrarea datelor şi interpretarea rezultatelor prin ANOVA, s-a utilizat următorul model matematic (Nanson, A., 1970):

$$X_{ijk} = m + \alpha_i + \beta_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

în care: m = media generală, α_i = competenţa a i populaţii (i = 1 ... a), β_{ij} = componenţa a j descendente în i populaţii (j = 1 ... c), Σ_{ijk} = componenta erorii asociate la k parcele a ij descendenţe (k = 1... r).

Se presupune că $\Sigma = N(0, \sigma_\Sigma)$, ceea ce implică egalitatea variantelor interdescendente în diferite populaţii şi că $\beta = N(0, \sigma_\beta)$, iar α, β, şi Σ sunt independente.

Coeficientul eritabilităţii relative (h_G^2) s-a calculat la trei nivele:

– la nivelul populaţiilor $h_G^2 = \sigma_\alpha^2 / \left(\sigma_\alpha^2 + \sigma_\beta^2 / b + \sigma_\Sigma^2 / br\right)$, această valoare reprezentând deci partea din varianţa totală a mediilor populaţiilor, care este repetabilă;

– la nivelul descendenţelor luate în totalitate, oricare ar fi populaţia:

$$h_G^2 = \frac{\sigma_\alpha^2 + \sigma_\beta^2}{\sigma_\alpha^2 + \sigma_\beta^2 + \sigma_\Sigma^2 / r};$$

– la nivelul descendenţelor dintr-o populaţie:

$$h_G^2 = \sigma_\beta^2 / \left(\sigma_\beta^2 + \sigma_\Sigma^2 / r\right).$$

Componentele varianţelor sunt derivate din formulele de mai sus care permit stabilirea interacţiunii descendenţelor luate în totalitate, de reală importanţă în exprimarea stabilităţii fenotipice. S-a utilizat analiza bifactorială a varianţei potrivit modelului din tabelul 1.

În cultura comparativă s-au testat descendenţe liber polenizate (half-sib), câte 10 familii, din 25 populaţii (tabelul 2).

Pentru stabilirea semnificaţiilor diferenţelor dintre mediile populaţiilor şi familiilor s-a folosit testul „t" multiplu, la probabilitatea de transgresiune de 5 %, 1% şi 0,1%. S-au calculat, de asemenea, coeficienţii de corelaţie dintre caracterele studiate. Pentru toate corelaţiile semnificative s-au calculat ecuaţiile de regresie corespunzătoare.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 1

Modelul matematic al analizei variaţei bifactoriale

Sursa de variaţie	SPA	GL	MS	E(MS)
1	2	3	4	5
Populaţii (A) $i = 1 \ldots r$	$mc\sum_i \left(\overline{\overline{x}}_{i..} - \overline{\overline{x}}_{...}\right)^2$	$r-1$	S_4^2	$\sigma^2 + n\left(1-\frac{c}{C}\right)\sigma^2_{\alpha\beta} + nc\sigma^2_{\alpha}$
Descendenţe din fiecare populaţie (B) $j = 1 \ldots c$	$nr\sum_j \left(\overline{\overline{x}}_{.j.} - \overline{\overline{x}}_{...}\right)^2$	$c-1$	S_3^2	$\sigma^2 + n\left(1-\frac{r}{R}\right)\sigma^2_{\alpha\beta} + nr\sigma^2_{\beta}$
Descendenţe în totalitate (A × B)	$n\sum_i\sum_j \left(\overline{x}_{ij} - \overline{x}_{i..} - \overline{x}_{.j.} + \overline{\overline{x}}_{...}\right)^2$	$(r-1)(c-1)$	S_2^2	$\sigma^2 + n\sigma^2_{\alpha\beta}$
În interiorul celulelor $v = 1 \ldots n$	$\sum_i\sum_j\sum_v \left(x_{ijv} - \overline{x}_{ij}\right)^2$	$rc(n-1)$	S_1^2	σ^2
Total	$\sum_i\sum_j\sum_v \left(x_{ijv} - \overline{\overline{x}}_{...}\right)^2$	$rcn-1$		

Tabelul 2

Populaţiile testate în cultura comparativă Săcele - Braşov

Codul rezervaţiilor		Populaţia	Latitudinea N (GR. SEXA.)	Longitudinea E	Altitudinea (m)	ORIGINEA
1	1–2	SUCEAVA–COŞNA	47°28'	25°10'	1025	NATURAL
2	1–4	SUCEAVA–CRUCEA	47°23'	25°40'	1050	NATURAL
3	1–5	SUCEAVA–DORNA CÂNDRENI	47°17'	25°05'	990	NATURAL
5	1–8	SUCEAVA–MARGINEA	47°49'	25°50'	670	NATURAL
6	1–9	SUCEAVA–MOLDOVIŢA	47°39'	25°34'	855	NATURAL
7	1–10	SUCEAVA–POJORÂTA	47°24'	25°25'	1000	NATURAL
8	1–11	SUCEAVA–STULPICANI	47°22'	25°46'	985	NATURAL
9	1–14	BISTRIŢA–NĂSĂUD	47°28'	24°25'	1210	NATURAL
10	1–16	BISTRIŢA–PRUNDUL BÂRGĂULUI	47°05'	24°45'	1290	NATURAL
12	2–1	HARGHITA–SÂNMARTIN	46°13'	25°57'	900	NATURAL
13	2–5	MUREŞ–GURGHIU	46°5'	24°50'	1225	NATURAL
14	2–7	MUREŞ–SOVATA	46°40'	25°05'	1190	NATURAL
15	4–2	COVASNA–COMANDĂU	45°45'	26°2'	1150	NATURAL
16	4–3	BUZĂU–NEHOIU	45°37'	26°30'	1120	NATURAL
17	4–4	BUZĂU–NEHOIAŞU	45°30'	26°10'	1080	NATURAL
18	5–1	BRAŞOV–BRAŞOV	45°35'	25°35'	1020	MIXT
19	5–4	PRAHOVA–AZUGA	45°28'	25°40'	1210	ARTIFICIAL
20	6–4	ALBA–BISTRA	45°35'	23°45'	1350	NATURAL
22	9–1	CLUJ–BELIŞ	46°32'	23°02'	1210	NATURAL
23	9–4	CLUJ–TURDA	46°33'	23°02'	1210	NATURAL
24	9–5	BIHOR–BEIUŞ	46°52'	22°23'	520	ARTIFICIAL
25	9–7	BIHOR–DOBREŞTI	46°53'	23°22'	510	ARTIFICIAL
26	9–10	BIHOR–SUDRUGIU	46°31'	22°35'	1050	NATURAL
27	9–12	ALBA–CÂMPENI	46°25'	23°10'	1237	NATURAL
28	9–10	ALBA–GÂRDA	46°29'	22°55'	1295	NATURAL

Scanned with OKEN Scanner

3. REZULTATE ŞI DISCUŢII

3.1. VARIABILITATEA CARACTERELOR

3.1.1. *Înălţimea totală (cm) la finele anului 1987.* La nivelul populaţiilor, media generală a experimentului este de 3,55 m, extremele înălţimilor medii situându-se între 4,01 m (populaţia 6–1–9 Suceava – Moldoviţa) şi 3,00 m (populaţia 17–4–4 Buzău – Nehoiaşu). Dispersia valorilor medii a populaţiilor faţă de media generală a experimentului este de 0,08, iar coeficientul de variaţie de 8,00%.

Între mediile populaţiilor testate la probabilitatea de transgresiune de 5% există diferenţe foarte semnificative iar între mediile familiilor dintr-o populaţie şi între mediile familiilor luate în totalitate, diferenţele semnificative (tabelul 3).

Tabelul 3

ANOVA înălţimii totale la finele anului 1987 în cultura comparativă Săcele-Braşov

Sursa de variaţie	SPA	GL	s^2	F calculat
Repetiţii	8,421	2	4,210	–
Populaţii (A)	58,244	24	2,426	7,823 ***
Rânduri	5,381	12	0,448	1,445
Coloane	9,779	12	0,814	2,626
Eroare A	7,444	24	0,310	–
Total A	89,268	74	–	–
Familii într-o populaţie (B)	3,603	9	0,400	1,968 *
Familii în totalitate (A×B)	75,944	216	0,351	1,728 *
Eroare B	91,534	450	0,203	–
Total general	260,350	749	–	–

* – semnificativ; *** – foarte semnificativ.

În prima clasă de variaţie, cu înălţimile cele mai mari, între care nu există decât diferenţe întâmplătoare, se află populaţiile 6–1–9 Suceava – Moldoviţa, 5–1–8 Suceava – Marginea, 23–9–4 Cluj – Turda, 22–9–1 Cluj – Beliş, 25–9–7 Bihor – Dobreşti, 27–9–12 Alba – Câmpeni, 3–1–5 Suceava – Dorna Cândreni şi 8–1–11 Suceava – Stulpicani (fig. 1). Din enumerarea prezentată se remarcă realizarea celor mai mari înălţimi la vârsta de 4 + 11 ani, de către descendenţe din populaţii naturale, din Carpaţii Orientali de Nord şi din Carpaţii Apuseni, cu excepţia unei populaţii artificiale (Bihor-Dobreşti), de origine necunoscută aparţinând var. *europaea.* Ca şi în alte culturi (Val. Enescu, ş.a. 1988) var. *europaea*, se dovedeşte încă o dată performantă, la nivelul populaţiilor locale autohtone şi suficient de bine adaptată la mediul general şi special. Se are totuşi în vedere că la Săcele – Braşov, în curbura interioară a Carpaţilor, deşi se realizează temperaturi minime absolute coborâte, staţiunea se află în afara influenţelor din nord-est caracterizate prin climat continental excesiv.

În ultima clasă de variaţie, cu înălţimile medii cele mai mici, deci cele mai încet crescătoare, se plasează descendenţele din populaţiile 17–4–4 Buzău – Nehoiaşu, 12–2–1 Harghita – Sânmartin, 18–5–1 Braşov – Braşov, 13–2–5 Mureş–Gurghiu şi 15–4–2– Covasna – Comandău. Toate sunt populaţii din depresiunile

Scanned with OKEN Scanner

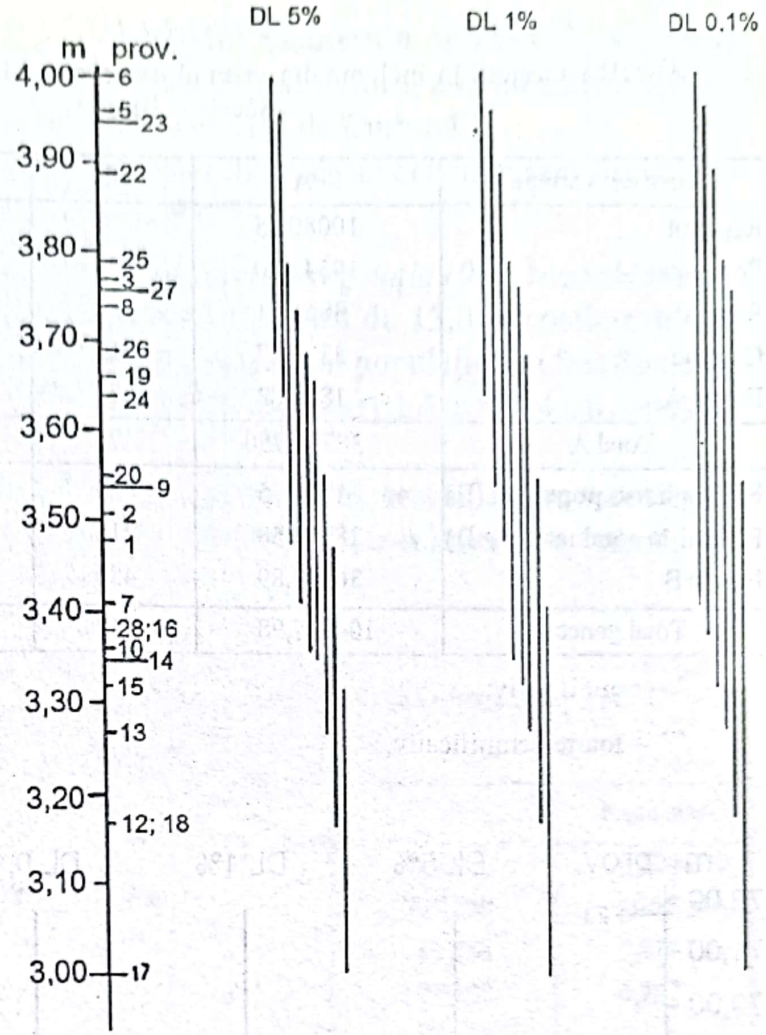


Fig. 1. Variabilitatea înălțimii totale 1987 (m), plantația comparativă de molid din O. S. Săcele 1987 și semnificația diferențelor dintre medii.

intracarpatice și din partea interioară a Carpaților de Curbură, acolo unde se realizează, de regulă, temperaturile medii diurne și lunare cele mai coborâte (poli de frig).

Se mai observă că magnitudinea variabilității interpopulaționale este mai mare decât cea dintre familii, fie luate în totalitate, fie considerate pentru fiecare populație în parte (tabelul 3).

3.1.2. *Creșterea în înălțime (cm) în sezonul de vegetație 1986.* Media generală a experimentului este de 62,7 cm, abaterea standard de 27,2 și coeficientul de variație de 8,3%. Amplitudinea de variație este destul de largă, de la 54,3 cm (populația 17–4–4 Buzău – Nehoiașu 7 până la 71,8 cm (populația 6–1–9 Suceava – Moldovița).

Există diferențe foarte semnificative între mediile populațiilor și semnificative între familiile dintr-o rezervație, ca și între familii luate în totalitate (tabelul 4).

În fruntea clasamentului, cu înălțimile medii cele mai mari se află populațiile 6–1–9 Suceava – Moldovița, 23–9–4 Cluj – Turda, 5–1–8 Suceava – Marginea (situată la cea mai joasă altitudine în Carpații Orientali de Nord), 3–1–5 Suceava – Dorna Cândreni, 22–9–1 Cluj – Beliș și 8–1–11 Suceava – Stulpicani (fig. 2). Se remarcă superioritatea atât a unor populații din Bucovina dar deopotrivă a unor populații din Carpații Apuseni. În ultima clasă de variație, cu înălțimile cele mai mici (creșteri încete), se plasează populațiile: 17–4–4 Buzău Nehoiașu, 10–1–16 Bistrița Prundul Bârgăului 14–2–7 Mureș – Sovata, 18–5–1 Brașov – Brașov,

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 4

ANOVA creşterii în înălţime din sezonul de vegetaţie 1986 în cultura comparativă Săcele – Braşov

Sursa de variaţie	SPA	GL	s^2	F calculat
Repetiţii	10080,75	2	5040,375	64,004
Populaţii (A)	19543,00	24	814,291	10,346 ***
Rânduri	3866,01	12	322,167	4,093
Coloane	3332,17	12	277,681	3,528
Eroare A	1888,82	24	78,700	–
Total A	38710,750	74	–	–
Familii într-o populaţie (B)	1155,75	9	128,416	1,589 *
Familii în totalitate (A×B)	28698,58	216	132,863	1,644 *
Eroare B	36352,89	450	80,784	–
Total general	104917,98	749	–	–

* – semnificativ;

*** – foarte semnificativ.

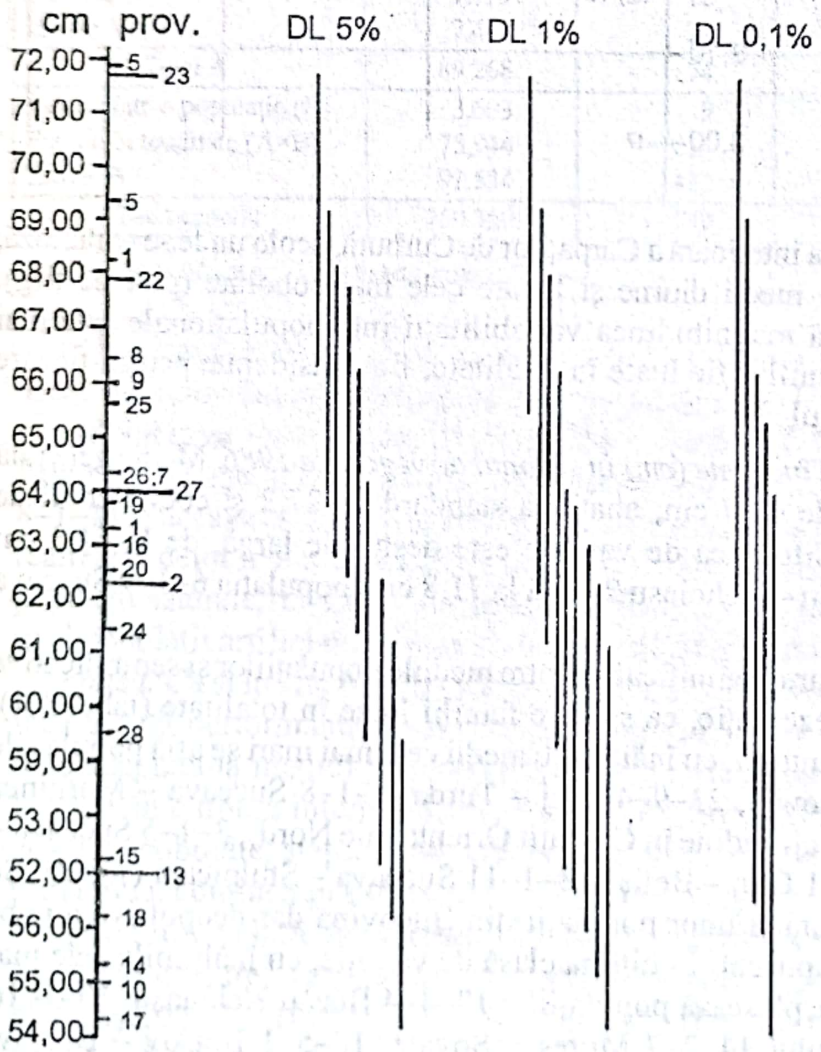


Fig. 2. Variabilitatea creşterii în înălţime 1986 (în cm) în plantaţia comparativă de molid din O. S. Săcele 1987 şi semnificaţia diferenţelor dintre medii.

Scanned with OKEN Scanner

13–2–5 Mureş – Gurghiu, 12–2–1 Harghita Sânmartin şi 15–4–2– Covasna Comandău. Toate aceste populaţii se situează în interiorul arcului Carpaţilor, cu precădere pe clina vestică a Carpaţilor Orientali şi de Curbură.

Variabilitatea dintre populaţii este mai mare decât cea între familii luate în totalitate sau separat pe populaţii (tabelul 4).

3.1.3. *Creşterea în înălţime (cm) în sezonul de vegetaţie 1987.* Media generală a experimentului este de 72,5 cm, abaterea standard de 13,0 şi coeficientul de variaţie de 4,97%. Amplitudinea de variaţie a mediilor populaţiilor a fost destul de largă, de la 63,77 cm (populaţia 17–4–4 Buzău Nehoiaşu) până la 80,04 cm populaţia 5–1–8 Suceava – Marginea).

Există diferenţe foarte semnificative între populaţii, semnificative între familii luate în totalitate şi nesemnificative între familiile dintr-o rezervaţie (tabelul 5).

Tabelul 5

ANOVA creşterii în înălţime în sezonul de vegetaţie 1987, în cultura comparativă Săcele – Braşov

Sursa de variaţie	SPA	GL	s^2	F calculat
Repetiţii	1122,00	2	561,000	6,309
Populaţii (A)	9365,50	24	390,229	4,388 ***
Rânduri	981,46	12	81,788	0,919
Coloane	1053,13	12	87,760	0,987
Eroare A	2133,91	24	88,912	–
Total A	14656,00	74	–	–
Familii într-o populaţie (B)	730,50	9	81,166	1,211
Familii în totalitate (A×B)	20639,46	216	95,553	1,426 *
Eroare B	30152,55	450	67,005	–
Total general	66178,22	749	–	–

* – semnificativ;

*** – foarte semnificativ.

Magnitudinea variabilităţii este mai mare la nivelul populaţiilor decât la nivelul familiilor.

În prima clasă de variaţie, cu înălţimile cele mai mari se află descendenţele din rezervaţiile 5–1–8 Suceava – Marginea, 3–1–5 Suceava – Dorna Cândreni, 23–9–4 Cluj – Turda, 8–1–11 Suceava – Stulpicani şi 6–1–9 Suceava – Moldoviţa (fig. 3).

În partea de jos a clasamentului cu înălţimile cele mai mici se află populaţiile 17–4–4 Buzău – Nehoiaşu, 12–2–1 Harghita – Sânmartin, 18–5–1 Braşov – Braşov şi 13–2–5 Mureş – Gurghiu.

Se remarcă un oarecare paralelism al comportării provenienţelor în noi ani cu aspecte meteorologice diferite, ceea ce semnifică stabilitatea performanţelor lor.

Scanned with OKEN Scanner

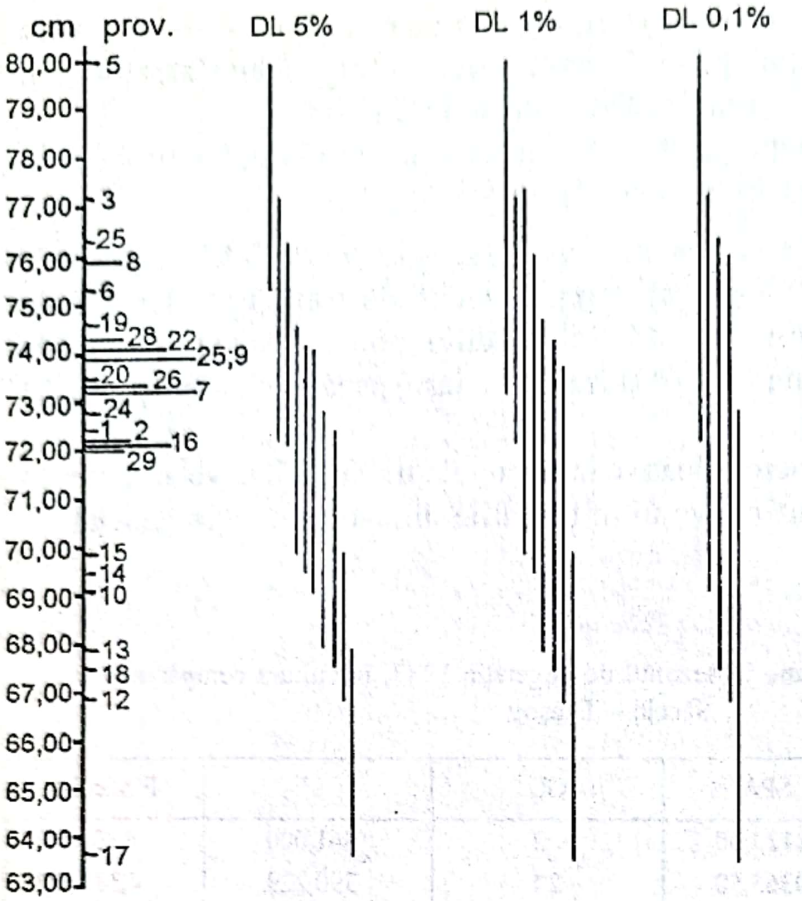


Fig. 3. Variabilitatea creşterii în înălţime 1987 (cm) în plantaţia comparativă de molid din O. S. Săcele 1987 şi semnificaţia diferenţelor dintre medii.

3.1.4. *Numărul de verticile formate până la finele anului 1987.* Acest caracter determină în mare măsură valoarea de uzinaj a lemnului utilizat industrial, prin frecvenţa nodurilor.

Media generală a experimentului a fost de 6,28 verticile, mult mai mică decât vârsta plantelor (4 ani în pepinieră şi 11 ani în cultura comparativă) pentru că se produce deja elagajul natural. Abaterea standard a fost 0,04 şi coeficientul de variaţie de 2,99%. Amplitudinea de variaţie este restrânsă, de la 5,92 în populaţia 15–4–2 Covasna – Comandău până la 6,5 la populaţia 1–1–2 Suceava – Coşna.

Au existat diferenţe foarte semnificative între populaţii şi distinct semnificative la nivelul familiilor dintr-o populaţie şi al familiilor în totalitate (tabelul 6).

Tabelul 6

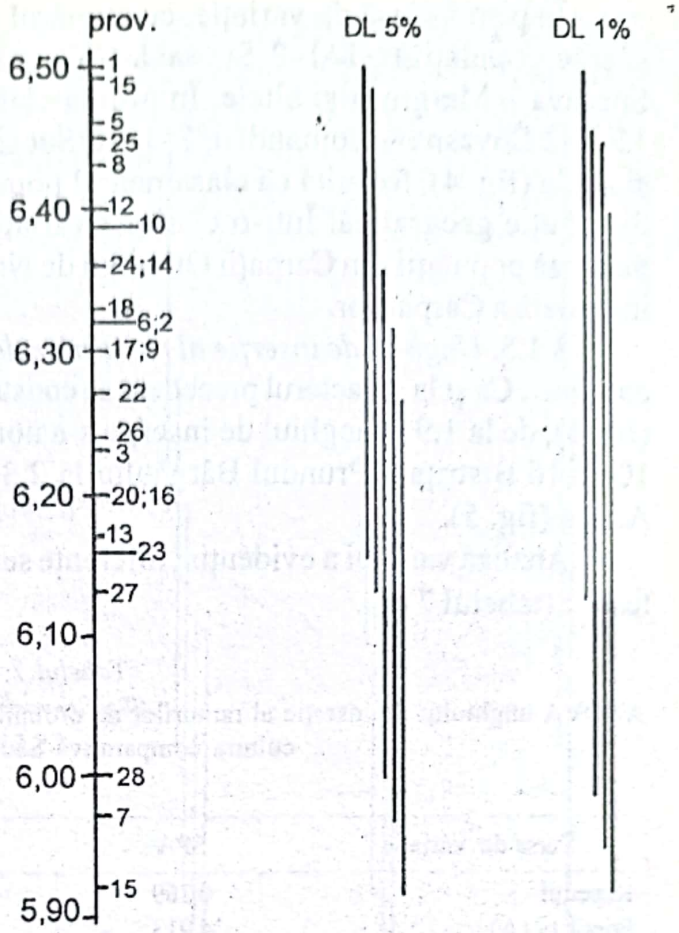
ANOVA numărului de verticile formate până la finele anului 1987 în cultura comparativă Săcele – Braşov

Sursa de variaţie	SPA	GL	s^2	F calculat
Repetiţii	18,433	2	9,216	24,648
Populaţii (A)	25,328	24	1,055	2,822 ***
Rânduri	17,922	12	1,493	3,994
Coloane	5,403	12	0,450	1,204
Eroare A	8,974	24	0,373	–
Total A	76,062	74	–	–
Familii într-o populaţie (B)	6,460	9	0,717	2,913 **
Familii în totalitate (A×B)	75,249	216	0,348	1,413 **
Eroare B	110,888	450	0,246	–
Total general	268,660	749	–	–

* – semnificativ;
** – distinct semnificativ.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 4. Variabilitatea numărului total de verticile formate în plantaţia comparativă de molid din O.S. Săcele 1987 şi semnificaţia diferenţelor dintre medii.



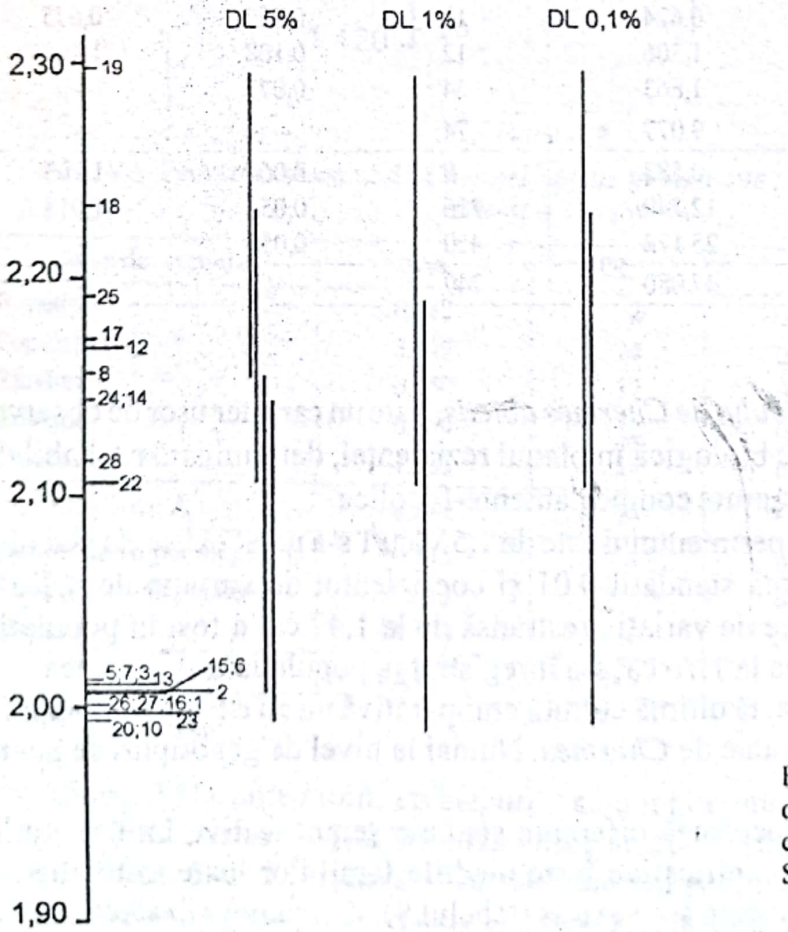


Fig. 5. Variabilitatea unghiului de inserţie al ramurilor în plantaţia comparativă de molid din O.S. Săcele 1987 şi semnificaţia diferenţelor dintre medii.

Scanned with OKEN Scanner

În prima clasă de variaţie, cu numărul cel mai mare de verticile formate se găsesc populaţiile: 1–1–2 Suceava – Coşna, 19–5–4 Prahova – Azuga, 5–1–8 Suceava – Marginea şi altele. În ultima clasă de variaţie s-au plasat populaţiile 15–4–2 Covasna – Comandău, 7–1–10 Suceava – Pojorâta, 28–9–10 Alba Gârda şi altele (fig. 4). Rezultă că clasamentul populaţiilor nu se realizează cu o anume distribuţie geografică. Într-o clasă de variaţie, ca cea inferioară de exemplu, se plasează populaţii din Carpaţii Orientali de Nord, Carpaţii Apuseni sau din curbura interioară a Carpaţilor.

3.1.5. *Unghiul de inserţie al ramurilor de ordinul I din verticilul de la mijlocul coroanei.* Ca şi la caracterul precedent se constată o amplitudine de variaţie restrânsă (fig. 5), de la 1,95 (unghiul de inserţie s-a notat cu indici de la 1 la 3) în populaţia 10–1–16 Bistriţa – Prundul Bârgăului la 2,30 m în populaţia 19–5–4 Prahova – Azuga (fig. 5).

Analiza variaţei a evidenţiat diferenţe semnificative între mediile populaţiilor testate (tabelul 7).

Tabelul 7

ANOVA unghiului de inserţie al ramurilor de ordinul I din verticilul de la mijlocul coroanei în cultura comparativă Săcele – Braşov

Sursa de variaţie	SPA	GL	s^2	F calculat
Repetiţii	0,369	2	0,184	2,389
Populaţii (A)	4,913	24	0,204	2,649 *
Rânduri	0,624	12	0,052	0,675
Coloane	1,306	12	0,108	1,402
Eroare A	1,863	24	0,077	–
Total A	9,077	74	–	–
Familii într-o populaţie (B)	0,582	9	0,064	1,163
Familii în totalitate (A×B)	12,249	216	0,056	1,018
Eroare B	25,172	450	0,055	–
Total general	47,080	749	–	–

* – semnificativ.

3.1.6. *Frecvenţa atacului de Chermes abietis.* Este un caracter uşor de observat şi poate avea semnificaţie biologică în planul rezistenţei, determinată probabil de lipsa sau prezenţa unor anumite comportamente-fenolice.

Media generală a experimentului este de 1,55 (cu 1 s-a notat existenţa atacului şi cu 2, lipsa lui), abaterea standard 0,01 şi coeficientul de variaţie de 4,77%.

Există o amplitudine de variaţie restrânsă de la 1,47 cât a fost în populaţia 20–6–4 Alba – Bistra până la 1,76 cât s-a înregistrat în populaţia 6–1–9 Suceava – Moldoviţa (fig. 6). În această ultimă cultură comparativă nu au existat populaţii în care să nu se înregistreze atac de *Chermes*. Numai la nivel de genotipuri se poate vorbi de o atare situaţie.

Analiza varianţei decelează diferenţe statistic semnificative între mediile rezervaţiilor şi distinct semnificative între mediile familiilor luate în totalitate, indiferent de populaţia din care s-au extras (tabelul 8).

Scanned with OKEN Scanner

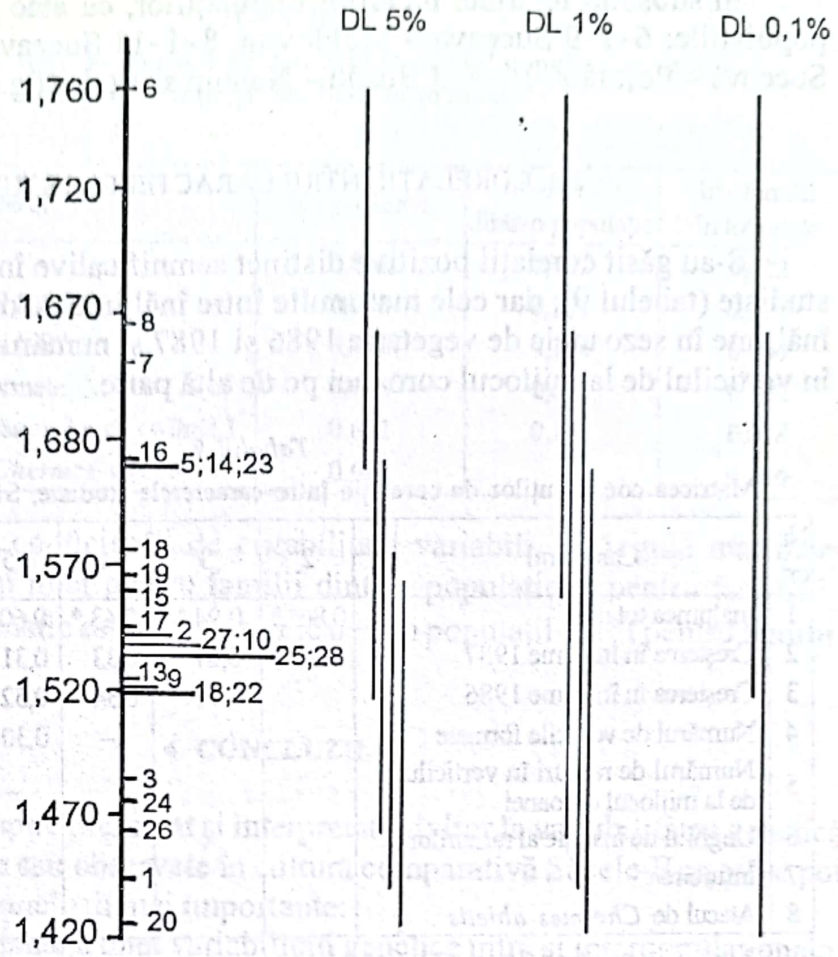


Fig. 6. Variabilitatea atacului de Chermes 1987 în plantația comparativă de molid din O.S.Săcele și semnificația diferențelor dintre medii.

Tabelul 8

ANOVA frecvenței atacului de *Chermes abietis* în anul 1987 în cultura comparativă Săcele – Brașov

Sursa de variație	SPA	GL	s^2	F calculat
Repetiții	0,882	2	0,441	5,385
Populații (A)	3,949	24	0,264	2,009 *
Rânduri	0,550	12	0,045	0,560
Coloane	0,894	12	0,074	0,910
Eroare A	1,965	24	0,081	–
Total A	8,242	74	–	–
Familii într-o populație (B)	0,345	9	0,038	0,704
Familii în totalitate (A×B)	19,062	216	0,088	1,619 *
Eroare B	24,520	450	0,054	–
Total general	52,170	749	–	–

* – semnificativ.

În topul clasamentului, cu atacurile cele mai reduse se situează populațiile 20–6–4 Alba – Bistra, 1–1–2 Suceava – Coșna, 26–9–10 Bihor Sudrugiu, 24–9–5 Bihor – Beiuș, 3–1–5 Suceava – Dorna Cândreni și altele (fig. 6). Din nou apare superioritatea din punctul de vedere al rezistenței la un factor advers a populațiilor din Bucovina și Munții Apuseni.

Scanned with OKEN Scanner

În subsolul ierarhici mediilor populațiilor, cu atac mai frecvent se găsesc populațiile: 6–1–9 Suceava – Moldovița, 8–1–11 Suceava – Stulpicani, 7–1–10 Suceava – Pojorâta, 16–4–3 Buzău – Nehoiu și altele (fig. 6).

3.2. CORELAȚII ÎNTRE CARACTERELE STUDIATE

S-au găsit corelații pozitive distinct semnificative între mai multe caractere studiate (tabelul 9), dar cele mai multe între înălțime pe de o parte și creșterea în înălțime în sezoanele de vegetație 1986 și 1987 și numărul de ramuri de ordinul I în verticilul de la mijlocul coroanei pe de altă parte.

Tabelul 9

Matricea coeficienților de corelație între caracterele studiate, Săcele – Brașov, 1987

Nr. crt.	Caracterul	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Înălțimea totală	–	0,86**	0,94 **	0,43 *	0,60 **	0,14	0,07	0,20
2	Creșterea în înălțime 1987		–	0,87 *	0,33	0,31	0,15	0,02	0,17
3	Creșterea în înălțime 1986			–	0,34	0,52 **	0,08	0,05	0,27
4	Numărul de verticile formate				–	0,30	0,35	0,37	0,06
5	Numărul de ramuri în verticilul de la mijlocul coroanei					–	0,18	0,01	0,01
6	Unghiul de inserție al ramurilor						–	0,26	0,13
7	Înfurcirea							–	0,05
8	Atacul de *Chermes abietis*								–

* – semnificativ;
** – distinct semnificativ.

Înălțimea totală s-a corelat semnificativ cu numărul de ramuri din verticilul de la mijlocul coroanei. Corelație distinct semnificativă și pozitivă există între creșterea în înălțime în sezonul de vegetație 1986 și numărul de ramuri din verticilul de la mijlocul coroanei.

S-au calculat ecuațiile de regresie pentru toți coeficienții de corelație semnificativi, dintre care se prezintă următoarele:

– dintre înălțimea totală și numărul de verticile formate:

$$y = 0{,}65 + 0{,}54x.$$

– dintre înălțimea totală și numărul de ramuri din verticilul de la mijlocul coroanei:

$$y = 0{,}94 + 2{,}20x.$$

– dintre creșterea în înălțime în sezonul de vegetație 1986 și numărul de verticile formate:

$$y = 14{,}74 + 27{,}56x.$$

3.3. ERITABILITATEA UNOR CARACTERE

Folosindu-se metoda de calcul menționată, s-au calculat coeficienții de eritabilitate (h^2) pentru principalele caractere pentru populații, familii într-o populație și familii luate în totalitate (tabelul nr. 10).

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 10

Eritabilitatea (h^2) în sens restrâns a unor caractere la nivelul populațiilor, familiilor dintr-o rezervație și familiilor în totalitate

Nr. crt.	Caracterul	h^2 –populații	h^2 –familii dintr-o populație	h^2 –familii în totalitate
1	Înălțimea totală (cm)	0,872	0,492	0,422
2	Creșterea în înălțime în 1986	0,903	0,371	0,392
3	Creșterea în înălțime în 1987	0,772	0,174	0,300
4	Numărul de verticile formate	0,646	0,612	0,293
5	Unghiul de inserție al ramurilor de ordinul I	0,622	0,140	0,018
6	Frecvența atacului de *Chermes* ssp.	0,693	–	0,386

Se înregistrează coeficienții de eritabilitate variabili, de regulă mai mare pentru populații și mai mici pentru familii dintr-o populație și pentru familii în totalitate. Controlul genetic este mai puternic pentru populații decât pentru familii.

4. CONCLUZII

Din materialul faptic prelucrat și interpretat privitor la variabilitatea genetică la caracterele măsurate sau observate în cultura comparativă Săcele-Brașov se pot formula următoarele concluzii mai importante:

1. S-a decelat existența unei variabilități genetice intra și interpopulaționale, mai largi la nivelul populațiilor și mai restrânse în interiorul acestora, între familii. Amplitudinea de variabilitate diferă de la un caracter la altul.

2. Lărgirea amplitudinii de variație a caracterelor odată cu vârsta este însoțită de schimbarea clasamentului populațiilor făcut după fiecare caracter luat separat, dar mai ales după caractere de creștere. Se schimbă de asemenea clasamentul familiilor în interesul populațiilor.

Cu toată schimbarea clasamentului, se evidențiază unele populații care își păstrează locul. Între acestea, pe poziția din fruntea clasamentului se afla populația Suceava–Moldovița care dovedește stabilitatea la variația în timp a factorului de mediu. Această populație a avut aceeași comportare în multe alte teste din România și alte țări, motiv pentru care a fost declarată de Uniunea Internațională a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO), populație standard.

3. S-au găsit corelații simple, pozitive între caracterele studiate. De regulă, sunt corelate caractere ca creșterea în înălțime sau efectul ei cumulat, înălțimea totală și rezistența la ger, derivată din poziția geografică a locului de origine al populațiilor. Populațiile cu creștere mai înceată vegetează în stațiuni în care se găsesc polii de frig din România. După toate probabilitățile, ca și la duglas, această legătură este expresia adaptării la condiții staționale particulare.

4. Eritabilitatea (h^2) în sens restrâns a caracterelor studiate cu variații largi, este, de regulă, mai ridicată, marcând, un control genetic mai mare, la nivelul populațiilor. Situația se datorează faptului că raporturile de determinare ereditară și sub influența mediului, care sunt exprimate prin coeficienții de eritabilitate se

Scanned with OKEN Scanner

realizează la nivelul populaţiilor prin mecanisme mai complexe decât la nivelul familiilor, între care heterozigoţia genetică este cea mai importantă. Familiile sunt alcătuite din descendenţe half-sib ale unor arbori individuali, deci raporturile de determinare ereditară sub influenţa mediului la nivel de indivizi este mai puternic influenţată de componenţa ecologică.

BIBLIOGRAFIE

Enescu, Val., 1975, *Ameliorarea principalelor specii forestiere*, Edit. Ceres, Bucureşti, p. 11–72.

Enescu, Val., et al., 1979, *Testarea în faza de pepinieră a valorii genetice a unor populaţii de molid – rezervaţii de seminţe*, I.C.A.S., seria a II-a.

Moldoveanu, I., 1935, *Degenerarea molidului românesc, necesitatea introducerii moliftului septentrional în Carpaţi şi a selectării seminţelor noastre.* Viaţa Forestieră **3**, p. 111–118.

Nanson, A., 1970, *L'Heritabilite et le gain d'origine genetique dans quelques types d'experiences*, Silvae Genetica, **19**, *4*, p. 113–122.

GENETIC VARIABILITY OF SOME HALF-SIB PROGENIES OF NORWAY SPRUCE IN TRAILS OF SĂCELE-BRAŞOV

ABSTRACT

Within the framework carried out in 20-multisite comparative culture which aims at determining the inter- and intrapopulational genetic variability the results from Săcele-Braşov trail are presented.

Twenty-five populations were sampled and tested within the Romanian range of species.

The paper presents the results at age 15 (4 years in the nursery and 11 years in the comparative culture of Săcele–Braşov). The experimental design is a square lattice 5 × 5 split-plot where the factor A is populations, factor B is families within a population and A × B represents amount of tested families.

There is a great variability of different traits. Generally, there is an ampler magnitude of genetic variability at the level of populations (interpopulational) than at the level of family (intrapopulational).

Simple correlations were found among different characters mesured in this comparative culture; correlations are positive.

Hereditability of all the observed characters shows a great variations; it is generally higher at the level of populations which show a higher genetic control, intermediate or lower for families within a population and for families taken as a whole.

Scanned with OKEN Scanner

OPTIMIZAREA BIODIVERSITĂȚII PENTRU MAXIMIZAREA STABILITĂȚII ȘI EFICACITĂȚII ECOLOGICO-ECONOMICE ALE PĂDURII

V. SORAN

„Împărat slăvit e codrul,
Neamuri mii îi cresc sub poale,
Toate înflorind din mila
Codrului, *Măriei Sale*"

Mihai Eminescu (1850–1889)
(Din poezia: *Povestea codrului,* 1 martie 1878)

Nimeni nu ar fi putut exprima în limba noastră, în atât de puține cuvinte meșteșugit îmbinate, un adevăr de care s-au ocupat în cea de-a doua jumătate a secolului o pleiadă alcătuită din cei mai de seamă ecologi contemporani. De aceea, pe bună dreptate se susține, mai ales de către unii filosofi, că percepția poetică se află întotdeauna, cu un pas înaintea cunoașterii științifice. Prima, scoate la iveală, pe o cale intuitivă, de regulă obscură și greu de explicat, un adevăr pe care mulți nu l-au perceput, iar cea de a doua aruncă apoi asupra acestuia lumina analizelor logice îndelungate și ostenitoare.

De îndată ce biologul teoretician sau cel implicat în diverse aplicații practice a sesizat că structura și modul de funcționare a biosistemelor supraindividuale, îndeosebi a celor heterogenetice (formate din elemente cu obârșii genetice foarte diferite), depinde într-o foarte mare măsură de numărul „*pieselor*" componente, s-a inițiat o amplă investigare asupra diversității din ecosisteme, biomuri și biosferă, precum și asupra funcțiilor matematice destinate calculării unor indici care să exprime numeric aceste realități. Cu această ocazie s-a intuit și constatat că între diferitele procese ori priorități intrinsece ecosistemelor naturale se pot face anumite corelații, unele exprimate discursiv, altele evidențiate pe bază de calcul.

Generalizările extrase din mai multe observații au permis unor ecologi să formuleze câteva **axiome fundamentale** specifice proceselor ecologice determinate de existența diversității. Aceste axiome sunt acceptate de către unii cercetători ca o realitate indiscutabilă, pe când alții se îndoiesc de veridicitatea lor pe motivul că argumentele aduse în sprijinul acestora nu li se par consistente.

Scanned with OKEN Scanner

În anul 1972, doi teoreticieni ai ecologiei din Rusia, Iu. M. Svirezhev şi E. J. Elizarov, specialişti în modelare matematică, pe baza unei vaste anchete bibliografice au lansat una dintre cele mai de seamă axiome ale ecologiei contemporane. Ea a fost formulată astfel: „cu cât structura unui ecosistem este mai complexă, cu atât acest ecosistem posedă o stabilitate mai mare". Ulterior Iu. M. Svirezhev şi D. C. Logofet (1978; 1983) au susţinut că majoritatea ecologilor consultaţi de ei, printre care amintim pe R. M. May (1971, 1972, 1975, 1976), M. I. Webber (1974), D. D. Siljak (1974), P. T. Saunders şi M. J. Bazin (1975), consideră relaţia dintre complexitatea structurii unui ecosistem şi stabilitatea sa *aproape o axiomă*. O idee similară împărtăşeşte mai recent C. Jeffries (1988).

Această cvasi-axiomă a dat naştere la două axiome apropiate. Una dintre ele este axioma lui R. H. Whittaker (1975) care susţine că „diversitatea generează diversitatea" ("diversity begetes diversity", p. 103), iar a doua: „complexitatea generează stabilitatea" este o reformulare de către noi într-o formă concisă a ideii lui M. Svirezhev şi D. C. Logofet. Cele două axiome aforistice relevă două laturi ale unui proces ecologic general, acela de reglare, existent în toate tipurile de biosisteme. În cazul axiomei lui R. H. Whittaker se scoate în evidenţă **caracterul autoreglator,** fundamentat pe retroacţiuni pozitive – *diversitatea care amplifică diversitatea.* În cazul axiomei noastre, accentul se transferă pe **caracterul heteroreglator** (gr. *heteros* altul, diferit şi fr. *régler* = a orândui, a potrivi), adică pe o ordonare provenită de la subsistemele (elementele) de sorginte genetică diferită ale ecosistemelor, biomurilor şi biosferei. În fapt, într-un ecosistem natural reglarea proceselor ecologice se petrece prin cooperarea complementară şi simultană a autoreglării şi heteroreglării.

În fine, prin combinarea celor trei axiome examinate aici succint se poate formula, într-o manieră concisă şi sintetică, o a patra axiomă fundamentală a ecologiei – „stabilitatea unui ecosistem este generată de efectul sinergic al biodiversităţii şi complexităţii" (sau „principalul rezultat al biodiversităţii şi complexităţii ecosistemului este stabilitatea lui").

Se poate obiecta că aceste formulări teoretice nu ar putea fi susţinute direct de realităţile observate în teren sau că nu ar putea fi demonstrate de cercetarea ecologică. Situaţia este oarecum analogă cu ceea ce se întâmplă în ştiinţe mult mai exacte decât biologia şi ecologia, cum ar fi de pildă matematica. Încă în anul 1956, în serialul de conferinţe *Tarner* ţinut la *Trinity College,* de pe lângă celebra Universitate Cambridge din Anglia, ilustrul fizician atomist vienez Erwin Schrödinger (1887–1961) arăta că şi în matematică este posibil să ni se releve anumite adevăruri fără ca ele să poată fi argumentate printr-o demonstraţie riguroasă. În figura 1 este ilustrat tocmai un astfel de caz. Dacă de pe cele trei laturi ale unui triunghi oarecare se ridică spre unghiul opus înălţimile, acestea vor fi intersectate pe suprafaţa triunghiului într-un singur punct, *O*. Şi această realitate este valabilă pentru toate triunghiurile oarecare. Excepţia de la regulă sau axiomă o face numai triunghiul dreptunghic. Nu există o explicaţie de ce înălţimile triunghiului oarecare trebuie să se intersecteze într-un singur punct, dar ele se întâlnesc întotdeauna şi în lipsa unei explicaţii plauzibile. În schimb, se poate găsi o serie de funcţii trigonometrice f(x) = y care să determine cu precizie valorile lui y în punctul *O*

Scanned with OKEN Scanner

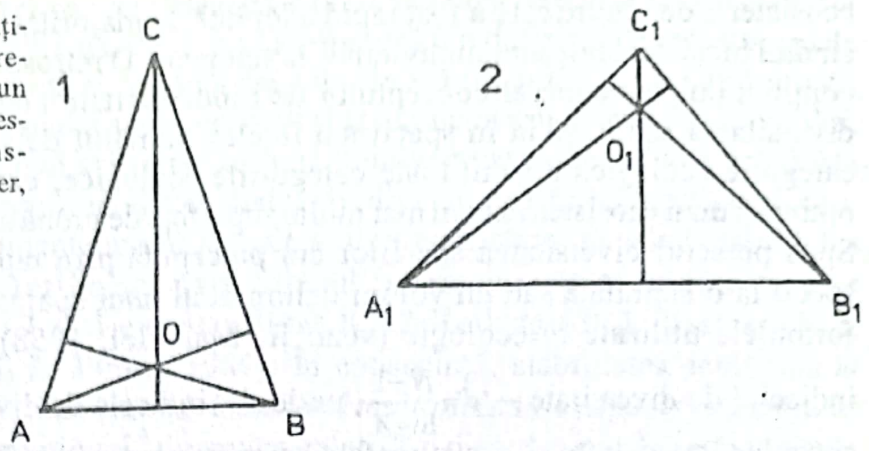


Fig. 1. – Întâlnirea înălțimilor unui triunghi oarecare întotdeauna într-un singur punct (analiza acestei realități nedemonstrabile, Erwin Schrödinger, 1956).

pentru fiecare înălțime în dependență de valoarea unghiurilor opuse laturilor triunghiurilor sau de mărimea lungimilor acestora. Dar toate aceste funcții nu ne vor explica de ce înălțimile ridicate de pe laturile triunghiului oarecare trebuie să se intersecteze câteşitrei cu necesitate într-un singur punct *O*. Cu atât mai vârtos, într-o știință atât de complexă cum este ecologia, şi mai puțin exactă decât matematica, pot să ni se releve intuitiv o mulțime de conexiuni cu caracter axiomatic, fără ca ele să poată fi cu tărie susținute de observații directe ori de modele matematice adecvate. În consecință, este puțin probabil ca *axiomele* sau mai degrabă *cvasi-axiomele* ecologiei enumerate mai sus, să se transforme în *teoreme* pe măsura argumentării cu noi date şi cunoştințe, fiindcă gradul lor de generalitate este atât de mare încât nu permite deocamdată decât analize parțiale. Am mai putea adăuga aici faptul că, spre deosebire de axiomele matematicii care exprimă adevăruri evidente nedemonstrabile, axiomele ecologiei exprimă adevăruri intuite, la fel nedemonstrabile, al căror caracter evident este adeseori mascat sau tăinuit în complexitatea proceselor ce decurg în obiectul studiat – diverse biosisteme supraindividuale heterogene.

Creşterea retrogresiunilor ecologice înregistrată în ultimele trei-patru decenii a demonstrat că două realități ecologice constituie *semnalul de alarmă* al argumentării acestui proces, şi anume: *scăderea biodiversității* ecosistemelor naturale, în particular a pădurii şi o dată cu aceasta *pierderea stabilității* aceloraşi ecosisteme (pentru detalii vezi: R. H. Whittaker şi G. M. Woodwell, 1973; E. C. Pielou, 1975; F. H. Bormann şi C. E. Likens, 1979; R. P. Ehrlich şi A. H. Ehrlich, 1981). Înainte de a trata în detaliu posibila corelație dintre diversitatea şi stabilitatea ecologică ale ecosistemelor, îndeosebi ale celor silvice, este necesară o circumscriere la nivelul actualelor cunoştințe a acestor concepte.

Pe parcursul dezvoltării cunoştințelor de ecologie, noțiunea de *biodiversitate* a purtat diferite denumiri. În deceniul al şaselea, în anul 1957, R. H. MacArthur a denumit-o „*abundența relativă a speciilor*", dar cu un an mai înainte şi în anii următori zoologul spaniol R. Margalef (1956, 1957, 1958) găseşte pentru noțiunea în discuție denumirea mai adecvată de „*diversitatea speciilor*" sau „*bogăția în specii*" dintr-un ecosistem. În deceniul al nouălea, câțiva ecologi (B. B. Simpson, 1988; E. O. Wilson şi F. M. Peter, 1988; O. T. Solbrig, 1991 a şi b) au găsit mai potrivit termenul de „biodiversitate" pentru a designa diversitatea speciilor dintr-un

Scanned with OKEN Scanner

ecosistem, denumire care a fost rapid adoptată de majoritatea celor ce se ocupă de studiul biosistemelor supraindividuale heterogene. O retrospectivă asupra evoluției conținutului semantic al conceptului de biodiversitate arată că, la început, prin diversitatea sau bogăția în specii s-a înțeles numărul de specii dintr-o anumită categorie ecologică ori din toate categoriile ecologice, existente pe o suprafață optimă a unui ecosistem sau în mai multe suprafețe de probă ale aceluiași ecosistem. Spus pe scurt diversitatea speciilor era percepută prin raportarea numărului de specii la o suprafață sau un volum delimitat al unui spațiu ecologic. Una dintre formulele utilizate în ecologie (vezi: R. Margalef, 1958) pentru determinarea indicelui de diversitate – $d=\frac{N-1}{\log A}$, unde d = indicele de diversitate, N = numărul speciilor înregistrate și A = suprafața sau aria pe care s-a făcut înregistrarea – se fundamentează tocmai pe raportarea numărului de specii la suprafața dată. Dar, semnificația biodiversității nu se reduce numai la acest aspect. După cum arată recent O. T. Solbrig (1991 b), în această noțiune trebuie incluse:

a) informațiile despre variabilitatea genomului fiecărei specii cu populațiile sale (biodiversitatea genetică în interiorul speciei și a populațiilor ce o alcătuiesc);

b) informațiile despre numărul de specii care formează o biocenoză sau o anumită secțiune a biocenozei (numărul de specii dintr-o fitocenoză, zoocenoză sau microbiocenoză – adeseori legată subiectiv de specializarea cercetătorului – și chiar pe subsecțiuni cum sunt de pildă entomocenozele, briocenozele, algocenozele etc.);

c) informațiile despre biodiversitatea ecosistemului (aici fiind incluse și datele despre diversitatea înregistrată între variatele tipuri ale aceluiași ecosistem, așa-numita ecodiversitate determinată de factorii din biotop), landșaftului, biomului și biosferei (ecosferei) și

d) informațiile despre fluctuațiile în timp ale biodiversității relevante de un riguros monitoring ecologic (supraveghere ecologică).

Având în vedere această evoluție a conținutului semantic, astăzi *conceptul de biodiversitate* ar putea fi definit astfel: "Biodiversitatea, sub toate aspectele sale, constituie o realitate ecologică momentană, generată de o variată complexitate depinzând de mulțimea condițiilor din diverse biotopuri ce se poate exprima prin densitatea și semnificația relativă a speciilor de pe o suprafață sau dintr-un volum optim a unui biosistem supraindividual heterogen (biocenoză, ecosistem, landșaft, biom, biosferă și ecosferă).

Introducerea noțiunii de **stabilitate** în ecologie de asemenea se leagă de numele lui R. H. MacArthur (1955) care a înțeles prin **stabilitate,** *capacitatea ecosistemului de a-și păstra particularitățile structurale și funcționale în urma acțiunii diverșilor factori externi.* Conținutul semantic al conceptului de stabilitate s-a îmbogățit în cursul timpului. O contribuție esențială în îmbogățirea conținutului acestei noțiuni a adus-o C. S. Holling (1973) care a fundamentat diferența între stabilitate și noua noțiune introdusă de el în ecologie – **rezilienta.** În conformitate cu opiniile lui C. S. Holling (1973), **stabilitatea** *reprezintă abilitatea unui sistem* (biosistem oarecare, ecosistem) *de a se întoarce la o stare de echilibru după o perturbare temporară.* În schimb, **rezilienta,** susține C. S. Holling (1973), *este o însușire care determină persistența relațiilor din interiorul unui sistem și constituie*

Scanned with OKEN Scanner

o măsură a gradului în care acel sistem posedă capacitatea de a absorbi schimbările de stare variabile. Rezilienţa, după cum se observă din definiţia de mai sus, poate conduce atât la persistenţa sistemului (pe una din stările posibile ale continuităţii existenţei, nu neapărat starea anterioară) cât şi la extincţia sau dispariţia sistemului.

Din cele expuse mai sus reiese că între biodiversitate şi stabilitate pot exista atât corelaţii, cât şi raporturi diferenţiate. Biodiversitatea ni se înfăţişează ca o fotografie a stării momentane sau actuale a unui ecosistem, pe când stabilitatea (incluzând parţial şi rezilienţa) ca rezultatul interacţiunii mai multor procese homeostatice în timp (R. C. Lewontin, 1969; R. W. Rutledge, B. L. Basore şi R. J. Mulholland, 1976; S. L. Pimm, 1984). În consecinţă, stabilitatea ecologică ar putea fi astfel definită: *Stabilitatea, incluzând multiplele sale aspecte* (curentul de energie, fluxul informaţional, dinamica relaţiilor dintre speciile componente, rezilienţa şi altele), *constituie o realitate ecologică multiprocesuală relevată de curgerea timpului ce se concretizează prin rezistenţa unui biosistem supraindividual heterogen faţă de acţiunile fluctuante ale factorilor naturali şi antropici.* O măsură relativ comodă a stabilităţii ecologice o poate reprezenta raportul dintre schimbările principalelor caracteristici ale unui biosistem supraindividual heterogen (ecosistem, landşaft, biom, biosferă) şi mărimea acţiunii (presiunii) exercitate asupra sa.

În urma acestei analize asupra semnificaţiei ecologice a conceptelor utilizate, vom căuta să desprindem raporturile prezente şi viitoare dintre biodiversitate, stabilitate şi acţiunea factorilor din ambianţă, în cazul particular al pădurilor din România. În elaborarea punctului nostru de vedere asupra biodiversităţii şi stabilităţii pădurilor din România, ne-am servit de vasta literatură de specialitate existentă în ţara noastră, referitoare la geobotanica şi ecologia ecosistemelor forestiere (pentru detalii trimitem pe cititor la principalele studii monografice: Al. Borza, 1932; Al. Beldie, 1951; N. Boşcaiu, 1971, 1982; N. Doniţă, Şt. Purcelan, I. Ceianu şi Al. Beldie, 1977; C. Chiriţă, 1981; V. Giurgiu, 1982; C. Bândiu şi N. Doniţă, 1988; V. Giurgiu, 1988; M. Paucă-Comănescu, 1989; Gh. Coldea, 1990). Examinarea acestor lucrări dovedeşte că pădurile din România, datorită condiţiilor biogeografice ale ţării noastre, prezintă o semnificativă biodiversitate, dar aceasta până în prezent nu a fost supusă unei analize ecologice moderne, în sensul recomandat de E. P. Odum (1971, 1983), R. H. Whittaker (1975), R. K. Peet (1975), M. A. Huston (1979, 1991), N. Botnariuc şi A. Vădineanu (1982), B. Stugren (1982), G. P. Patil şi Taillie (1982), A. E. Magurran (1988), J. Kolssa şi S. T. A. Pickett (1991), decât în cazuri excepţionale şi fragmentar (pentru detalii vezi: M. Paucă-Comănescu, 1989) neincluzând speciile edificatoare de ecosisteme.

În scopul obţinerii unor prime aprecieri de ansamblu asupra biodiversităţii existente în pădurile din România, ne-am limitat la calcularea indicilor de diversitate numai pentru o singură categorie de producători primari din cadrul ecosistemelor forestiere – *plantele verzi vasculare.* Am eliminat din calculele noastre briofitele şi celelalte criptograme fiindcă nu în toate lucrările pe care le-am folosit (N. Boşcaiu, 1971, V. Cristea, 1977 şi Gh. Coldea, 1990) ele au fost indicate în lista plantelor dintr-o asociaţie sau alta. De asemenea, nu ne-am putut folosi de excelentele lucrări monografice dedicate pădurii româneşti indicate în bibliografie fiindcă nici una din ele nu posedă tabele exhaustive şi cuantificabile măcar pentru producătorii

Scanned with OKEN Scanner

primari prezenţi şi în acelaşi timp edificatori de ecosisteme forestiere. Din această cauză rezultatele investigaţiei noastre le socotim absolut orientative. Pădurile din România necesită o cercetare amplă în teren după o nouă metodologie şi reconsiderare a acelor lucrări din trecut care permit calcularea indicilor de biodiversitate, cel puţin pentru nivelul producător primar, nivel esnţial în structurarea şi funcţionarea ecosistemelor forestiere. Rezultatele preliminatorii obţinute de noi sunt redate în tabelul 1 şi în figurile 2 şi 3.

Examinarea datelor din tabelul nr. 1 şi a graficelor din figurile 2 şi 3 arată că biodiversitatea pădurilor din România este influenţată de acţiunea mai multor factori de mediu, între care pe primul loc se situează regimul precipitaţiilor, umiditatea prezentă în sol şi altitudinea la care se află cantonat ecosistemul forestier studiat. Urmează apoi o suită de factori de importanţă locală sau staţională cum sunt natura solului şi a rocii mame, panta terenului şi expoziţia. Aceşti factori de importanţă locală nu au fost cuprinşi în tabelul 1 şi figurile 2 şi 3, nu pentru că nu ar fi importanţi, ci pentru a permite concentrarea atenţiei numai asupra biodiversităţii generale a ecosistemelor forestiere.

Judecând ecosistemele forestiere din România după un indice informaţional atât de sintetic cum este cel ale lui **Shannon-Weaver** (1949) constatăm că biodiversitatea lor scade de la stejărete spre molidişuri (tabelul nr. 1, fig. 2, 3), de la altitudinea colinară spre cea montană şi subalpină, de la o umiditate moderată spre cea abundentă. Înclinaţia locală a pantei îşi are importanţa ei: ea este optimală între 5–15° pentru feluritele stejărete şi făgete şi între 15 şi 35° pentru molidişuri şi jnepenişuri. Expoziţia de asemenea îşi afirmă pregnant influenţa sa asupra bogăţiei în specii. În cazul asociaţiei *Lithospermo-Quercetum pubescens,* bogăţia în specii scade cu 1/3 pe expoziţia SE faţă de cea S; o diminuare similară se constată pentru asociaţia *Fagetum carpaticum* pe toate expoziţiile în comparaţie cu cea sudică; iar în cazul asociaţiei *Luzulo (Silvatica) Piceetum* micşorarea biodiversităţii pe pantele cu expoziţie N poate fi uneori 1/2 faţă de expoziţia E, preferată se pare de molidişuri.

Datele expuse de noi vor trebui completate în viitor prin studii ample asupra biodiversităţii şi ecodiversităţii (A. E. Magurran, 1988; M. A. Huston, 1991; J. Kolasa şi S. T. A. Pickett, 1991) pădurilor din România. În urma investigaţiei efectuate, noi simţim nevoia să facem o deosebire între biodiversitate (reflectată mai ales de bogăţia în specii a unui ecosistem) şi ecodiversitate (reflectată îndeosebi de diferenţele existente între biodiversitatea şi proprietăţile biotopurilor în diverse părţi ale ecosistemului, sau între diferitele suprafeţe de probă luate în studiu).

O excepţie de la regula scăderii indicelui de biodiversitate **Shannon-Weaver** o constituie unele molidişuri din Munţii Rodnei (un indice $\bar{H} = 3,7$ – cel mai mare din tabelul nr. 1 – faţă de un $\bar{H}$ în jur de 2, cât ar fi normal să fie valoarea lor). Una din explicaţiile plauzibile pentru această abatere este predominarea releveurilor efectuate cu expoziţii însorite S, SV, E şi V (7 din 10) în comparaţie cu cele umbrite (3 releveuri pe pante cu expoziţie N), dar această explicaţie este infirmată de releveurile din Munţii Ţarcu-Godeanu şi Cernei, care, în majoritatea lor, au fost făcute pe pante cu expoziţie însorită (16 din 21). O altă explicaţie ar fi lăţimea mai mică a lanţului muntos Rodnei (între 10–20 km), faţă de aceea din Carpaţii Meridionali vestici (în medie în jur de 50 km), ceea ce face ca influenţa climatului din regiunile deluroase înconjurătoare să fie mult mai

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 1

Principalii indici ai biodiversității existente în diferitele păduri din România, calculați la nivelul producătorilor primari din lanțurile trofice (după componența floristică a fitocenozelor)

Caracteristici ale ecosistemelor	STEJĂRETE			FĂGETE	MOLIDIȘURI		JNEPENIȘURI
	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. Bogăția în specii (indice)	7,68 ± 2,36 cv = 30,7%	8,34 ± 2,48 cv = 29,7%	6,41 ± 2,52 cv = 39,3%	9,55 ± 2,09 cv = 21,9%	4,05 ± 1,58 cv = 39,0%	8,23 ± 2,31 cv = 28,1%	4,72 ± 2,26 cv = 47,9%
B. Număr de specii vasculare pe asociație	32	52	38	58	31	49	23
C. Coeficientul de similitudine a lui Sorensen	0,55 ± 0,18 cv = 32,7%	0,39 ± 0,08 cv = 20,5%	0,22 ± 0,06 cv = 29,6%	0,47 ± 0,11 cv = 24,0%	0,53 ± 0,14 cv = 45,5%	0,47 ± 0,14 cv = 29,9%	0,54 ± 0,15 cv = 27,8%
D. Indicele lui Simpson	0,27	0,2	0,37	0,86	0,41	0,2	0,37
E. Indicele lui Shannon	2,87 ± 0,12 cv = 4,1%	3,15 ± 0,11 cv = 3,4%	2,71 ± 0,09 cv = 3,5%	2,67 ± 0,08 cv = 3,2%	2,00 ± 0,17 cv = 8,7%	3,70 ± 0,11 cv = 2,9%	2,01 ± 16 cv = 7,8%
F. Indicele de echitabilitate al lui Pielou	1,10	1,21	1,04	1,51	1,33	2,20	1,48

I = As.: *Lithospermo-Quercetum pubescens* Br. Bl., 1929 ssp. *dacicum* Borza 1959 (în : V. Cristea, 1977)
II = As.: *Quercetum roburi-petraea* Borza 1928 (în V. Cristea, 1977)
III = As.: *Querco-petraeae-Carpinetum* Soóêt Pocs, 1957 (în V. Cristea, 1977)
IV = As.: *Fagetum carpaticum* Klika, 1927 ssp. *austro-carpaticum* Borza, 1959 (în : N. Boşcaiu, 1971)
V = As.: *Luzulo (Silvatica)-Piceetum* Wraber, 1953 (în : N. Boşcaiu, 1971)
VI = As.: *Hieracio-rotundati-Piceetum* Powl. et Br. Bl., 1939 (în : Gh. Coldea, 1990)
VII = As.: *Rhododendro-myrtifolii-Pinetum mugi* Borza, 1959 em. Coldea, 1985 (în : Gh. Coldea, 1990)

Scanned with OKEN Scanner

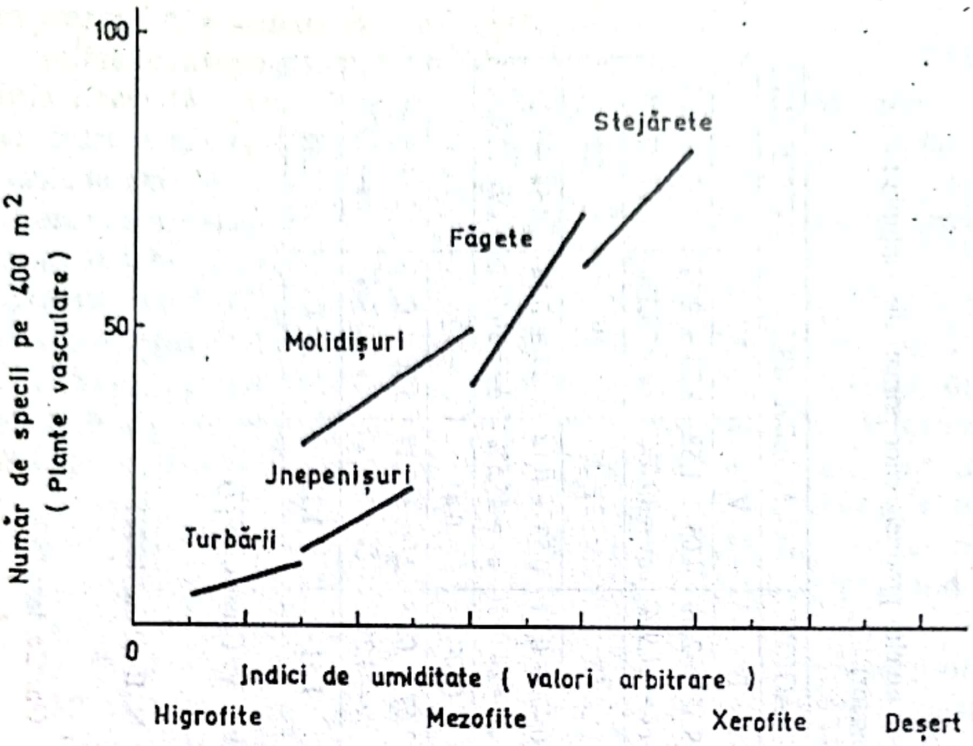


Fig. 2. – Dependența biodiversității ecosistemelor forestiere din România de gradul relativ de umiditate existent în biotop; pentru comparație s-a indicat și poziția turbăriilor, ecosisteme terestre cu maximă umiditate.

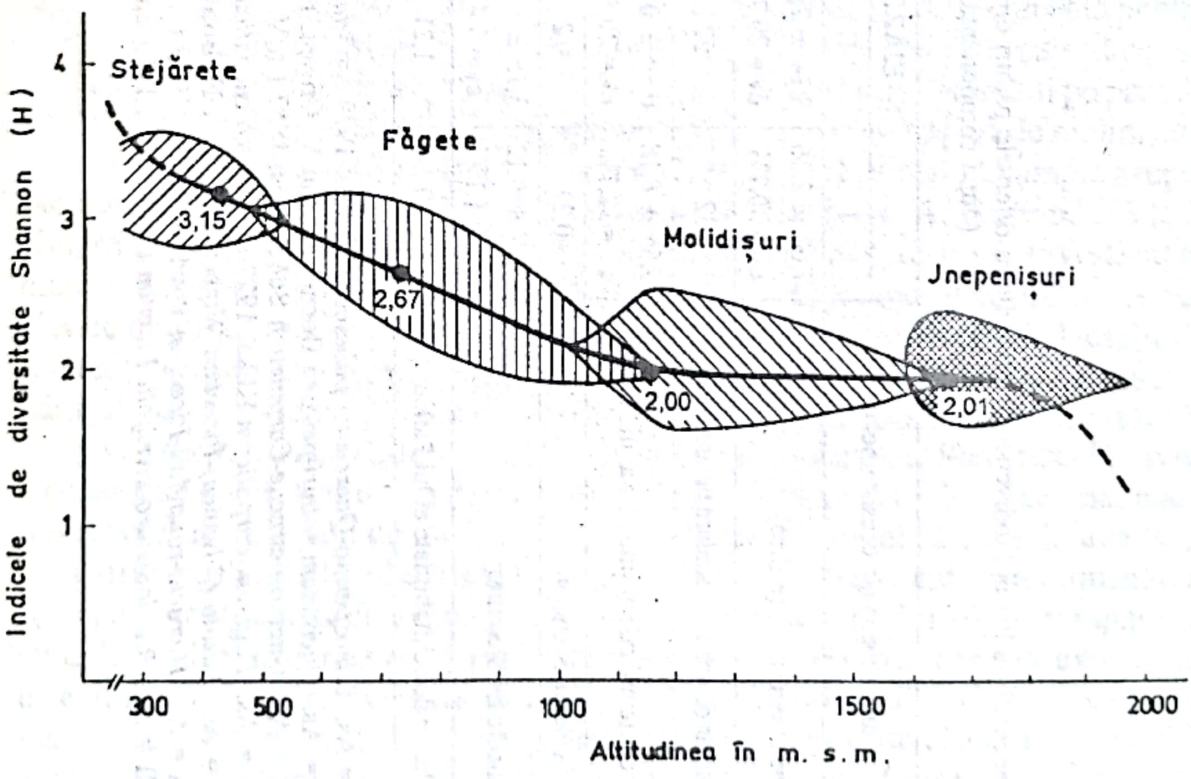


Fig. 3. – Principalele categorii de ecosisteme forestiere din România în dependență de indicele informațional (Shannon-Weaver) de biodiversitate și de altitudine.

Scanned with OKEN Scanner

puternică, fiindcă, în general, caracteristicile solului şi subsolului în cele două masive muntoase sunt similare. Existenţa unui climat dominant montan şi subalpin depinde într-o foarte mare măsură deci de întinderea şi forma masivelor muntoase comparate.

Întrebarea care se poate pune este dacă între valorile biodiversităţii caracteristice ecosistemelor forestiere şi stabilitatea acestora din urmă există o anumită corelaţie. Determinarea riguroasă a stabilităţii ar fi necesitat revenirea, după un anumit interval de timp, de regulă de ordinul anilor şi zecilor de ani în aceleaşi ecosisteme forestiere şi pe aceleaşi suprafeţe de probă spre a înregistra speciile componente, caracteristicile vegetaţiei şi „semnificaţia" fiecărei specii în fitocenoză. Dacă toate aceste elemente, prin comparaţie ca primele notări efectuate, se păstrează relativ aceleaşi în timp, putem să afirmăm că ecosistemul pe care l-am studiat este stabil. Dacă valorile tuturor caracteristicilor, între care şi cele ale indicilor de biodiversitate, se deosebesc semnificativ statistic, putem fi siguri că a avut loc fie o evoluţie succesională în condiţii naturale, fără amestecul omului, fie o perturbare mai mică sau mai mare datorită acţiunilor umane antiecologice. În consecinţă, pentru a obţine date autentice şi informaţii pertinente privind stabilitatea pădurilor din România, este necesară instituirea grabnică a unui monitoring ecologic în staţionar asupra structurii, biodiversităţii şi ecodiversităţii principalelor tipuri de ecosisteme forestiere. Acest monitoring ar trebui să cuprindă exhaustiv nivelul producătorilor primari, acordând o atenţie deosebită speciilor bioindicatoare, principalelor grupuri de consumatori (fitofage, erbivore, entomofage şi carnivore), precum şi detritivorelor (flora şi fauna din sol). O astfel de cercetare necesită echipe interdisciplinare formate din biologi sistematicieni specializaţi în diverse grupuri de vieţuitoare, geografi, pedologi, silvicultori, matematicieni cunoscători ai modelării matematice pe computer şi cel puţin un ecolog teoretician care să posede o privire generală, de ansamblu, asupra tuturor proceselor revelate de cercetările în teren, asupra rezultatelor prelucrării datelor în laborator şi a diverselor modele matematice realizate cu ajutorul calculatorului electronic.

În lipsa acestor date absolut necesare pentru o analiză amănunţită, ne vom mărgini la discutarea unor aspecte teoretice generale privind relaţia biodiversitate – complexitate – stabilitate (R. H. MacArthur, 1965; E. P. Odum, 1971, 1983; R. M. May, 1972, 1976; R. H. Whittaker, 1975; P. R. Ehrlich şi A. H. Ehrlich, 1981; A. Schmida, M. A. Wilson, 1985; R. G. Huges, 1986; E. O. Wilson şi F. M. Peter, 1988; O. T. Solbrig şi G. Nicolis, 1991), precum şi a celor legate direct de pădure (F. H. Bormann şi C. E. Likens, 1979; V. Giurgiu, 1982; H. H. Shugart, 1984; J. A. Sayer şi T. C. Whitmore, 1991).

În figura 4 este reprezentată evoluţia probabilă în timp şi în raport cu aria unui ecosistem a corelaţiilor dintre creşterea biodiversităţii, complexităţii şi stabilităţii. Există iniţial o fază de **lag** sau **incipientă** în care se înfiripă ecosistemul prin specii pioniere, între care şi reprezentanţi ai vegetaţiei lemnoase. Această fază se caracterizează printr-o biodiversitate scăzută, o neînsemnată complexitate a relaţiilor dintre speciile colonizatoare şi stabilitate redusă a ecosistemului. La scurtă vreme, în cazul regenerării pădurilor din zona temperată într-un interval de 3–10 ani, se amorsează, datorită apariţiei a numeroase ecoretroacţiuni dinamizatoare (eco-feed-back-uri pozitive), procesul de constituire a unui ecosistem forestier (D. L. DeAngelis, W. M. Post şi C. C. Travis, 1986). *Creşterea biodiversităţii* în

Scanned with OKEN Scanner

această perioadă de timp, extinsă pe un interval de 30–60 de ani, *se desfăşoară exponenţial.* În această situaţie, de *amplificare a biodiversităţii,* avem de-a face cu o succesiune de stări, fiecare posedând pe un scurt interval de timp homeostazia şi stabilitatea sa proprie (I. Puia şi V. Soran, 1990).

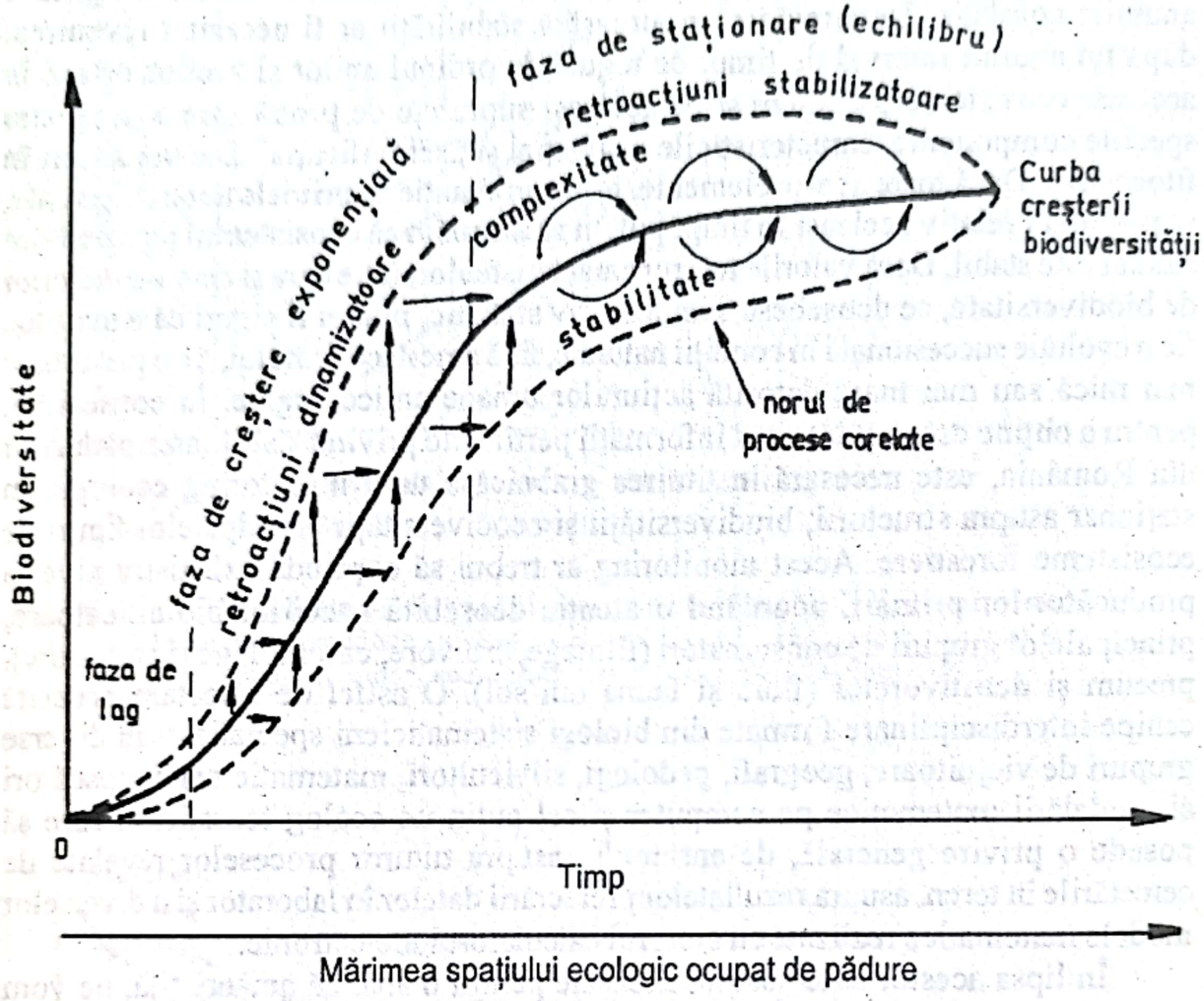


Fig. 4. Creşterea biodiversităţii unui ecosistem forestier în timpul regenerării lui, în corelaţie cu creşterea complexităţii şi stabilităţii, cu cele trei faze distincte: faza de lag, faza de creştere exponenţială şi faza de stare staţionară (faza echilibrului ecologic permanent).

După epuizarea acestei faze se instalează **starea staţionară (steady state)** în care predomină ecoretroacţiunile stabilizatoare (eco-feed-back-uri negative) care acţionează în sensul încetinirii creşterii biodiversităţii şi a fixării ei la o valoare, ce corespunde echilibrului ecologic specific ecosistemului forestier investigat (V. Soran şi I. Puia, 1990). Se instaurează astfel o **stare stabilă (stadiul de climax** în sensul lui F. E. Clements, 1916), de lungă durată care se modifică numai odată cu schimbarea şi evoluţia climatului în general (E. Pop, 1945).

Stabilitatea ecosistemelor forestiere depinde într-o mare măsură, în afară de factorul de timp, de factorul spaţiu. Nu se poate realiza homeostazia şi stabilitatea ecosistemelor forestiere pe o suprafaţă redusă, ocupată de un pâlc de arbori. Ecosistemele forestiere trebuie să aibă o suprafaţă suficient de întinsă, reprezentând în fapt un masiv păduros de câteva mii sau zeci de mii de hectare, singurele capabile să favorizeze desfăşurarea retroacţiunilor ce determină autoreglarea,

Scanned with OKEN Scanner

homeostazia şi stabilitatea pădurii. Cercetările efectuate în această direcţie sunt puţine pe plan mondial (pentru detalii vezi: E. C. Wolf, 1988 şi L. R. Brown şi E. C. Wolf, 1988), iar în ţara noastră lipsesc cu desăvârşire. O astfel de investigaţie este absolut necesară a fi efectuată pentru a evalua cu o maximă precizie întinderea spaţiilor ecologice necesare a fi ocrotite. Suprafeţele ocrotite trebuie să fie atât de mari încât să asigure împlinirea următoarelor condiţii:

a) realizarea homeostaziei genetice a speciilor edificatoare de ecosisteme forestiere (speciile lemnoase dominante);

b) realizarea homeostaziei genetice a populaţiilor de mamifere erbivore şi carnivore care se află în vârful piramidei trofice;

c) realizarea şi menţinerea microclimatului specific ecosistemului forestier;

d) realizarea şi menţinerea echilibrului ecologic dintre elementele care alcătuiesc ecosistemul şi

e) realizarea stabilităţii ecosistemului forestier

În lipsa unei cunoaşteri ştiinţifice adecvate acestor deziderate, ocrotirea pădurii poate fi supusă unor fluctuaţii generate de arbitrariul deciziilor administrative dictate de alte interese decât supravieţuirea în bune condiţii a ecosistemelor naturale.

În figura 5 este redată evoluţia probabilă în timp a biodiversităţii şi stabilităţii pădurii în urma exploatării periodice a masei lemnoase. Graficul din figura 5 a fost imaginat pornindu-se de la cunoştinţele actuale despre succesiunea ecosistemelor şi a perturbării acestora determinate de impactele umane (J. L. Wilhm, 1967; F. H. Bormann şi E. C. Likens, 1979; E. P. Odum, 1983; H. H. Shugart, 1984; L. R. Brown şi E. C. Wolf, 1988; J. A. Sayer şi T. C. Whitmore, 1991). Imediat după un impact uman major cum este tăierea rasă a unei păduri se petrece o puternică retrogresiune ecologică (R. H. Whittaker şi G. M. Woodwell, 1973; R. H. Whittaker, 1975) însoţită de o scădere dramatică a biodiversităţii, complexităţii şi stabilităţii ecosistemului forestier. Urmează o perioadă de 5–20 de ani în care agresiunea unor factori naturali (eroziunea hidrică şi eoliană, degradarea solului şi deşertificarea) declanşaţi de acţiunea umană antiecologică poate compromite regenerarea pe cale naturală a ecosistemului forestier defrişat. Această perioadă este una de extincţie a multor specii din ecosistemul distrus (E. P. Odum. 1971; P. R. Ehrlich şi A. H. Ehrlich, 1981; L. R. Brown şi E. C. Wolf, 1988; E. C. Wolf, 1988; E. O. Wilson şi F. M. Peter, 1988; J. A. Sayer şi T. C. Whitmore, 1991). Dacă acţiunile factorilor naturali nedoriţi au fost atât de mari încât să compromită regenerarea pădurii, se desfăşoară într-o perioadă de 20–50 ani procesul complex al redresării ecologice care cuprinde creşterea biodiversităţii şi funcţiilor ecosistemului, evoluţia homeostaziei ecologice spre instaurarea unui nou echilibru ecologic şi în final a stabilităţii caracteristice stării staţionare. De remarcat este faptul că redresarea ecologică prin regenerarea naturală a pădurii deteriorate, rareori conduce la o refacere a biodiversităţii ecosistemului forestier la nivelul dinaintea intervenţiei umane şi într-o succesiune de repetări periodice ale acestor evenimente se poate întrevedea o scădere treptată a biodiversităţii în timp, considerată ca o creştere a entropiei informaţionale din acel ecosistem.

Există mai multe modalităţi pentru a preîntâmpina creşterea entropiei informaţionale datorate scăderii biodiversităţii. Una mai costisitoare sub raport economic, constă în plantări, repopulări şi însămânţări ale speciilor existente în

Scanned with OKEN Scanner

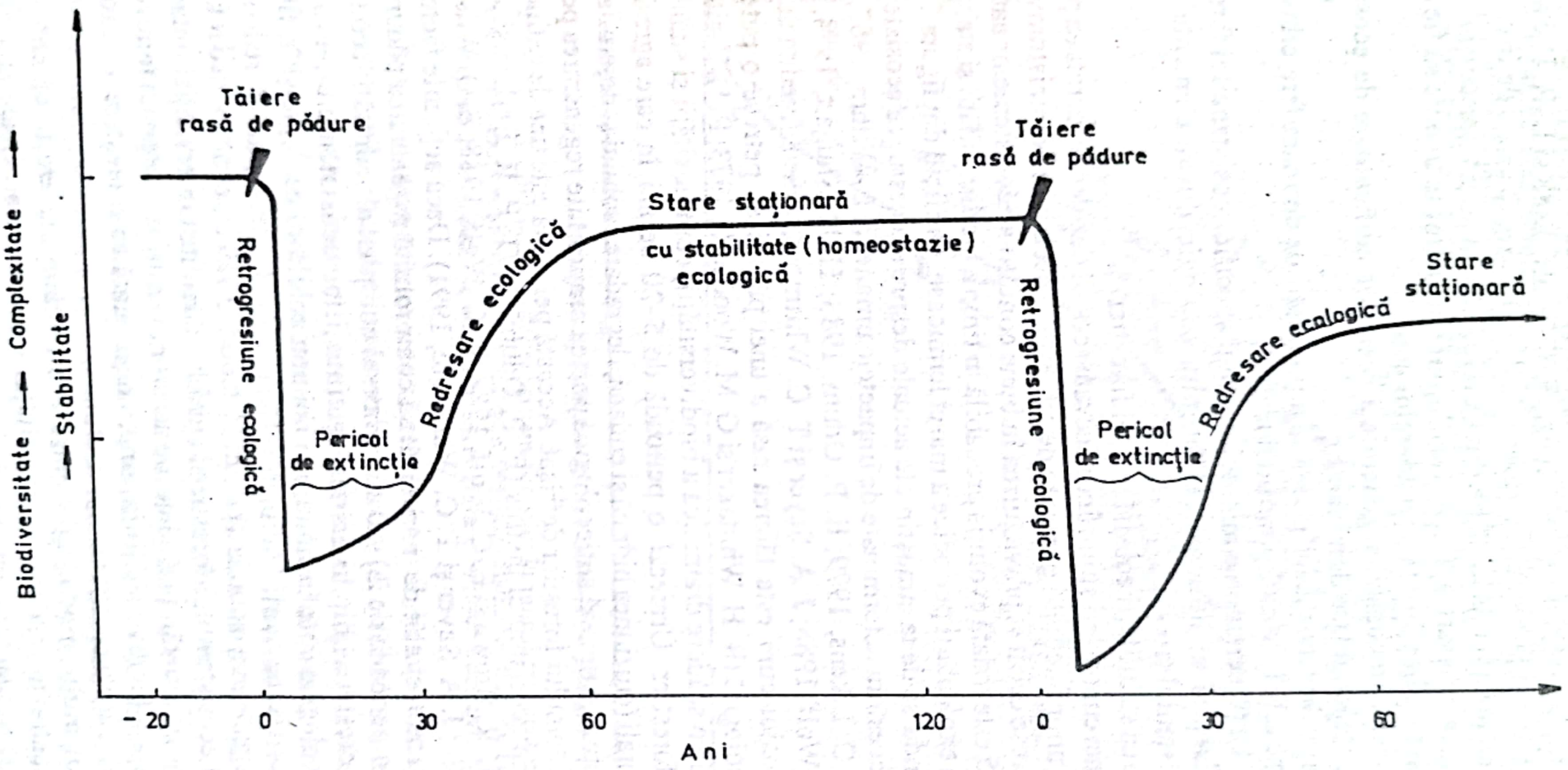


Fig. 5. Modificările valorilor biodiversității și stabilității ecosistemelor forestiere în timpul retrogresiunilor și redresărilor ecologice determinate de tăierile rase periodice ale pădurii.

Scanned with OKEN Scanner

ecosistemele forestiere anterior impactului uman. A doua, mai ieftină, constă într-o exploatare mozaicată a pădurii în aşa fel încât alături de suprafeţele defrişate să rămână nealterate suprafeţe de ecosisteme forestiere intacte. Cu ajutorul calculatorului electronic se pot simula o multitudine de planuri de exploatare a pădurii în regim ecologico-economic (A. A. Onkhotoev, 1981). Un astfel de plan trebuie să ţină seama de următoarele elemente: suprafaţa totală a trupului de pădure, suprafaţa fondului forestier, suprafaţa acoperită cu pădure, cantitatea de masă lemnoasă în m^3/ha, resursa totală de masă lemnoasă de pe întreaga suprafaţă a trupului de pădure, rezerva maximă de masă lemnoasă apreciată pe suprafaţa totală a trupului de pădure, media creşterii anuale exprimată în m^3 pe ha şi pe an. Utilizând un model matematic judicios alcătuit, care a ţinut seama atât de realităţile ecologice, cât şi de cerinţele economice „Modelul Region" elaborat pentru Siberia de Filiala din Novosibirsk a Academiei de Ştiinţe Ruse a recomandat o exploatare mozaicată a masei lemnoase. Ea este în aşa fel organizată încât să se revină la o nouă tăiere pe aceeaşi suprafaţă abia după 80 - 120 de ani, în dependenţă de condiţiile ecologice locale. Evident, cercetările în acest domeniu trebuie continuate de echipe multidisciplinare de cercetători, în concepţie sistemică.

CONCLUZII

1) Calcularea indicilor de biodiversitate şi ecodiversitate permite o clasificare a pădurilor din România pe baza unor criterii ecologice.

2) Între biodiversitatea, complexitatea şi stabilitatea ecosistemelor forestiere există o strânsă corelaţie, care se poate cel mai bine releva prin instituirea monitoringului ecologic permanent în staţionare judicios alese.

3) Impactele umane de cele mai felurite naturi (explotarea masei lemnoase prin tăieri rase, aplicarea de pesticide în locul combaterii biologice, proasta gestionare a vânatului etc.) conduce la o scădere a biodiversităţii.

4) Redresarea ecologică a ecosistemelor forestiere în urma impactelor umane poate fi influenţată pozitiv de activităţile umane ecologice (plantări, repopulări, însămânţări) care pot conduce la creşterea biodiversităţii

5) Exploatarea masei lemnoase a pădurilor trebuie astfel organizată încât printr-un plan ecologo-economic să se asigure redresarea ecologică a ecosistemelor perturbate de activităţile umane.

BIBLIOGRAFIE

Bândiu, C., N. Doniţă, 1988, *Molidişurile presubalpine din România*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Beldie, Al., 1951, *Făgetele montane superioare dintre Valea Ialomiţei şi Valea Buzăului. Studiul fitosociologic comparativ*, Edit. Academiei R. P. R. , Bucureşti.

Bormann, F. H., C.-E. Likens, 1979, *Pattern and Process in a Forested Ecosystems*, Spriger Verlag, New York.

Borza, Al., 1932, *Der Buchenwald in Rumänien*, Ver. Geob. Inst. Rübel., Zürich, t. 8, p. 219-223.

Botnariuc, N., A. Vădineanu, 1982, *Ecologie*, Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

Scanned with OKEN Scanner

Boşcaiu, N., 1971, *Flora şi vegetaţia munţilor Ţarcu, Godeanu şi Cernei,* Edit. Academiei R. S. R., Bucureşti.
Boşcaiu, N.(red.), 1982, *Făgetele carpatine. Semnificaţia lor bioistorică şi ecoprotectivă,* Academia R.S.R., Filiala Cluj-Napoca, S.C.M.N., Cluj-Napoca.
Brown, L. R., E. C. Wolf, 1988, *Evaluarea declinului ecologic,* în *Probleme locale ale omenirii* (red. Lester R. Brown), Edit. Tehnică, Bucureşti, p. 242-258.
Chiriţă, C. (red.), 1981, *Pădurile României. Studiu monografic,* Edit. Academiei R.S.R., Bucureşti.
Clements, F. E., 1916, *Plant Succesion: An Analysis of the Development of Vegetation,* Publishings of Camigie Institute Washington D.C., t. 242, p. 1-512.
Coldea, Gh., 1990, *Munţii Rodnei. Studiu geobotanic,* Edit. Academiei României, Bucureşti.
Cristea, V., 1977,*Contribuţii la studiul fitocenozelor al pădurilor din Podişul Secaşelor,* Contribuţii botanice, Cluj-Napoca, p. 79-90.
DeAngelis, D. L., W. M. Post, C. C. Travis, 1986, *Positive Feedback in Natural Systems,* Springer Verlag, Berlin.
Doniţă, N., St. Purcelean, I. Ceianu, Al. Beldie, 1977, *Ecologia forestieră,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Ehrlich, P. R., A. H. Ehrlich, 1981, *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species,* Random House, New York.
Giurgiu, V., 1978, *Conservarea pădurilor,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Giurgiu, V., 1982, *Pădurea şi viitorul,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Giurgiu, V., 1988, *Amenajarea pădurilor cu funcţii multiple,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Holling, C. S., 1973, *Resilience and stability in ecological systems,* Ann. Rev. Ecol. Syst., t. 4, p. 1-23.
Hughes, R. G., 1986, *Theories and models of species abundance,* Amer. Nat., t. 128, p. 878-899.
Huston, M. A., 1979, *A general hypothesis of species diversity,* Amer. Nat., t. 113, p. 81-101.
Huston, M. A., 1991, *The Ecological Regulation of Biodiversity,* Cambridge University Press, Cambridge.
Jeffries, C., 1988, *Mathematical Modeling in Ecology (A Workbook for Students),* Birkhauser, Boston-Basel-Berlin.
Kolssa, J., S. T. A. Pickett (eds.), *Ecological heterogenity,* Springer Verlag, New York.
Lewontin, R. C., 1969, *The meaning of stability,* in *Diversity and Stability in Ecological Systems* (G. M. Woodwell and H. H. Smith eds.) Brookhaven Symp., New York, t. 22, p. 13-24.
MacArthur, R. H., 1955, *Fluctuations of animal populations and a measure of community stability,* Ecology, t. 36, p. 533-536.
MacArhur, R. H., 1957, *On the relative abundance of bird species,* Proc. Nat. Acad. Sci., t. 43, p. 293-295.
MacArthur, R. H., 1965, *Patterns of species diversity,* Biol. Rev., t. 40, p. 510-533.
Magurran, A. E., 1988, *Ecological Diversity and its Measurement,* Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
Margalef, R., 1956, *Informacion y diversidad especifica en los comunidades de organismos,* (Investigaciones Peagueras, t. 3, p. 99-106.
Margalef, R., 1957, *La Teoria de la informacion en ecologia,* Mem. Real. Acad. Ciencc. Artes Barcelona, t. 32, p. 373-449.
Margalef, R., 1958, *Information theory in ecology,* Gen. Syst., t. 3, p. 36-51.
May, R. M., 1971, *Stability in model ecosystems,* Quantifying Ecology, t. 6, p. 18-56.
May, R. M., 1972, *Will a large complex system be stable?,* Nature, t. 238, p. 413-414.
May, R. M., 1975, *Patterns of species abundance and diversity,* in *Ecology and Evolution of Communities* (M. L. Cody and J. M. Diamond eds.), Harward University Press, Cambridge, Massachusetts.
May, R. M., 1976, *Stability and Complexity in Model Ecosystems,* Princeton University Press, Princeton.
Odum, E. P., 1971, *Fundamentals of Ecology,* 3-rd ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto.
Odum, E. P. 1983, *Basic Ecology,* Saunders College Publishing, Philadelphia-New York-Chicago-San Francisco-Montreal-Toronto-London-Sydney-Tokio-Mexico City-Rio de Janeiro-Madrid.

Scanned with OKEN Scanner

THE OPTIUM BIODIVERSITY OF FOREST ECOSYSTEMS IN ORDER TO OBTAIN A HIGHER DEGREE OF STABILITY AND ECOLOGYCO-ECONOMICAL EFFICIENCY

ABSTRACT

The author discusses several so-called fundamental axioms (or cvasi–axioms) of ecology. From the biodiversity of forest ecosystems point of view, four axioms seems to be important; 1) *the highest complexity of an ecosystem is linked to its highest stability* (Iu. M. Svirezhev and E. Ja. Elizarov, 1972) ; 2) *diversity begets diversity* (R. H. Whittaker, 1970, 1975); *this axiom* underlying the auto regulating pecularity of an ecosystem; 3) *complexity begets stability* (our axiom, underlying the heteroregulating pecularity of an ecosystem) and 4) *the stability of an ecosystem is begotten by the synergical effect of biodiversity and stability* (our axiom). The author thinks that the lowering of the biodiversity of forest ecosystems is the first warning about the danger of its losing is stability. The accurate definitions of biodiversity and stability are discussed further on. The author believes that the biodiversity described a momentary state of a forest ecosystem, meanwhile the stability is a concept dealing with an ecological process revealed by the time. Finaly, the author gives a classification of Roumanian forest ecosystems from the biodiversity and stability point view and encourages an ecological and economical exploatation of the forest with higher efficiency.

Scanned with OKEN Scanner

STUDII ASUPRA SISTEMULUI DE ÎNRĂDĂCINARE AL SALCÂMULUI (*Robinia pseudacacia* L.) DE PE NISIPURILE CONTINENTALE DIN ROMÂNIA

VAL. ENESCU

Cercetările întreprinse într-un număr mare de staţiuni de pe nisipurile continentale din România au arătat că forma şi structura sistemului de înrădăcinare se modifică în raport cu vârsta, condiţiile staţionale şi proveniență (sămânță, lăstari sau drajoni), dovedind o înaltă capacitate de adaptare la condiţii noi de viaţă. Dintre factorii edafici care determină modificări ale formei şi structurii sistemului de înrădăcinare, profunzimea fiziologică limitată în adâncime de nivelul apelor freatice sau de orizonturi compacte şi impermeabile, troficitatea şi regimul hidrologic sunt cei mai importanţi.

1. INTRODUCERE

În lucrarea de faţă se prezintă rezultatele studiilor efectuate asupra sistemului de înrădăcinare al salcâmului cultivat pe nisipurile continentale din România. Cercetările au urmărit să stabilească forma, structura şi dezvoltarea sistemului de înrădăcinare al salcâmului ce vegetează în diferite condiţii staţionale, influenţa vârstei şi originii (sămânţă, lăstari, drajoni) asupra înrădăcinării, modul de folosire a solului de către rădăcini, frecvenţa şi repartiţia în sol a nodozităţilor cu microorganisme asimilatoare de azot molecular atmosferic.

Cercetările s-au făcut în culturile de salcâm de pe nisipurile de la Hanul Conachii, din sudul Olteniei (Dăbuleni, Maglavit, Piscu, Tunari, Ciupercenii Vechi), de la sud de Călmăţui (Ruşeţu, Largu), de la Reci şi din nord-vestul ţării (Valea lui Mihai, Scărişoara Nouă), care au o mare varietate de condiţii staţionale, determinată de situaţia geografică, morfologia terenului, compoziţia mineralogică a nisipului, gradul de solificare, adâncimea apei freatice, prezenţa sau absenţa sărurilor solubile etc. (C.D. Chiriţă, 1937, C.D. Chiriţă, T.B. Bălănică, 1938).

Pentru studiul sistemului de înrădăcinare s-au utilizat concomitent metoda monolitelor modificată de I. M. Rahteenko, (1952) şi Val. Enescu, (1955) şi metoda dezgropării integrale. În unele cazuri s-a folosit metoda tranşeelor a lui J. E. Weaver, (1926).

Scanned with OKEN Scanner

2. REZULTATE ŞI DISCUŢII

2.1. INFLUENŢA STAŢIUNII ASUPRA SISTEMULUI DE ÎNRĂDĂCINARE

Pe dunele mijlocii şi înalte, alcătuite din nisipuri coezive până la nisipo-lutoase, sărace şi uscate în straturile de la suprafaţă în mare parte a sezonului de vegetaţie (situaţii studiate la Dăbuleni, Piscu, Maglavit, Valea lui Mihai), salcâmul formează un sistem de înrădăcinare caracterizat printr-un număr foarte mare de rădăcini laterale aşezate radial (fig. 1). Aceste rădăcini se dezvoltă cu precădere în orizontul cu humus şi ceva mai jos până la 80–100 cm adâncime. Ele îndeplinesc funcţia de absorbţie a apei şi a substanţelor nutritive. Aprovizionarea cu apă din orizonturile profunde nesupuse influenţei secetei, se realizează prin rădăcini pivot, dar mai adesea prin rădăcini laterale, verticale care se formează din zona coletului (fig. 2). Sunt mult mai groase şi lungi decât celelalte rădăcini, au de-a lungul lor puţine ramificaţii, descreşterea diametrului este foarte mică, iar în orizonturile adânci şi umede se ramifică mult. Ramificaţiile lor formează a doua zonă de înrădăcinare activă, care a fost observată în special pe nisipurile de la hanul Conachi, caracterizată printr-un regim de umiditate mai deficitar decât în celelalte formaţiuni de nisipuri.

Salcâmul de pe dunele înalte, alcătuite din nisipuri coezive, sărace; parţial fixate (situaţii studiate la Hanul Conachi, Ciupercenii Vechi, Piscu), formează un sistem de înrădăcinare caracteristic, adaptat pentru a se aproviziona cu apă din depresiunile vecine (fig. 3). Dintre rădăcinile laterale orizontale, una sau mai multe rădăcini schelet urmăreşte forma terenului la 30–40 cm adâncime, coboară panta dunei şi ajunge în depresiunea alăturată unde pătrunde vertical în nisip până în straturile umede. Această adaptare s-a realizat pe baza sensibilităţii hidrotropice a rădăcinilor.

În depresiunile dintre dune, salcâmul are un sistem de înrădăcinare deosebit de cel de pe dune. Astfel, în depresiunile cu muşchi de pământ şi asociaţii de *Salix rosmarinifolia* L., cu nisipuri gălbui la suprafaţă (0,15 cm adâncime) şi cu pete ruginii de hidroxid de fier în rest, cu apa freatică la 70–90 cm adâncime (situaţii cercetate la Hanul Conachi), salcâmul formează un sistem de înrădăcinare foarte superficial, cu rază de răspândire orizontală foarte mare. Rădăcinile laterale orizontale ating până la 15 m lungime. Rădăcinile structurii verticale lipsesc. În ansamblu partea subterană a salcâmului din asemenea staţiuni este mai dezvoltată decât partea aeriană (fig. 4).

În depresiunile cu soluri cu profunzime fiziologică mică (40–60 cm), limitată de un orizont cimentat foarte compact, salcâmul are un sistem de înrădăcinare superficial, alcătuit din puţine (în raport cu ce se găseşte pe dune) rădăcini laterale orizontale schelet, groase şi lungi. În orizontul compact pătrund numai rădăcini subţiri şi terminaţiile rădăcinilor laterale orizontale. Raza medie de răspândire orizontală a rădăcinilor este de cel puţin odată mai mare decât pe dună, adâncimea de pătrundere fiind însă mult mai mică.

În depresiunile cu soluri cu profunzime fiziologică mai mare (100–110 cm), limitată în adâncime de un orizont compact, salcâmul poate forma un sistem de

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 1. – Rădăcinile din orizontul cu humus ale salcâmului de pe dună înaltă. Dăbuleni, Oltenia.

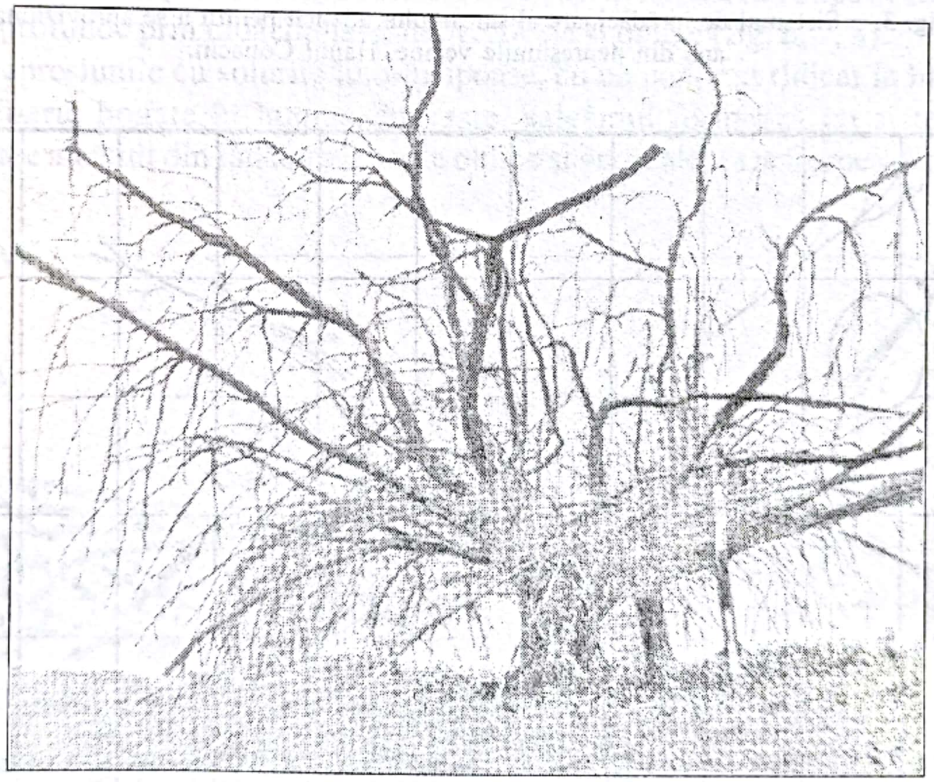


Fig. 2. – Structura verticală a sistemului de înrădăcinare al salcâmului de pe dună. Maglavit, Oltenia.

înrădăcinare etajat (fig. 5). Primul etaj este format din rădăcini radiale înclinate la aproximativ 45°, cu o rază medie de răspândire orizontală mică, ce se realizează la 60–80 cm adâncime. Al doilea etaj este alcătuit din rădăcini radiale orizontale lungi dispuse la capătul inferior al unei rădăcini pivot. Aceste rădăcini se dezvoltă în stratul de deasupra orizontului cimentat şi parţial impermeabil.

Scanned with OKEN Scanner

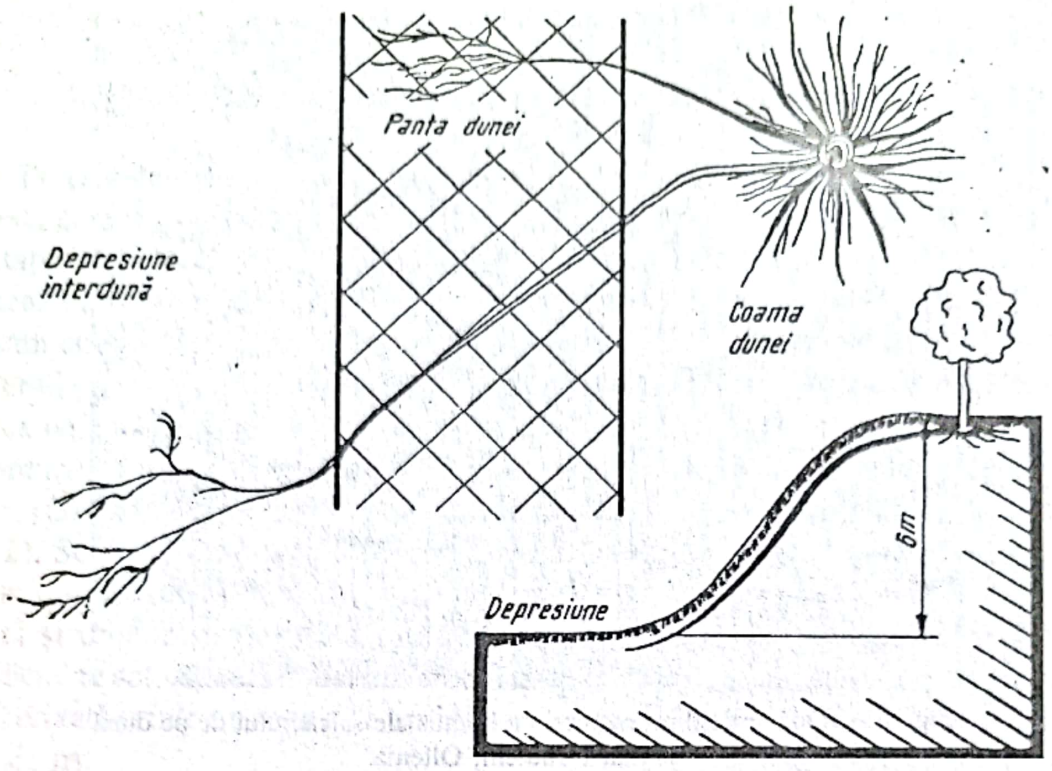


Fig. 3. – Sistemul de înrădăcinare al salcâmului adaptat pentru a se aproviziona cu apă din depresiunile vecine. Hanul Conachi.

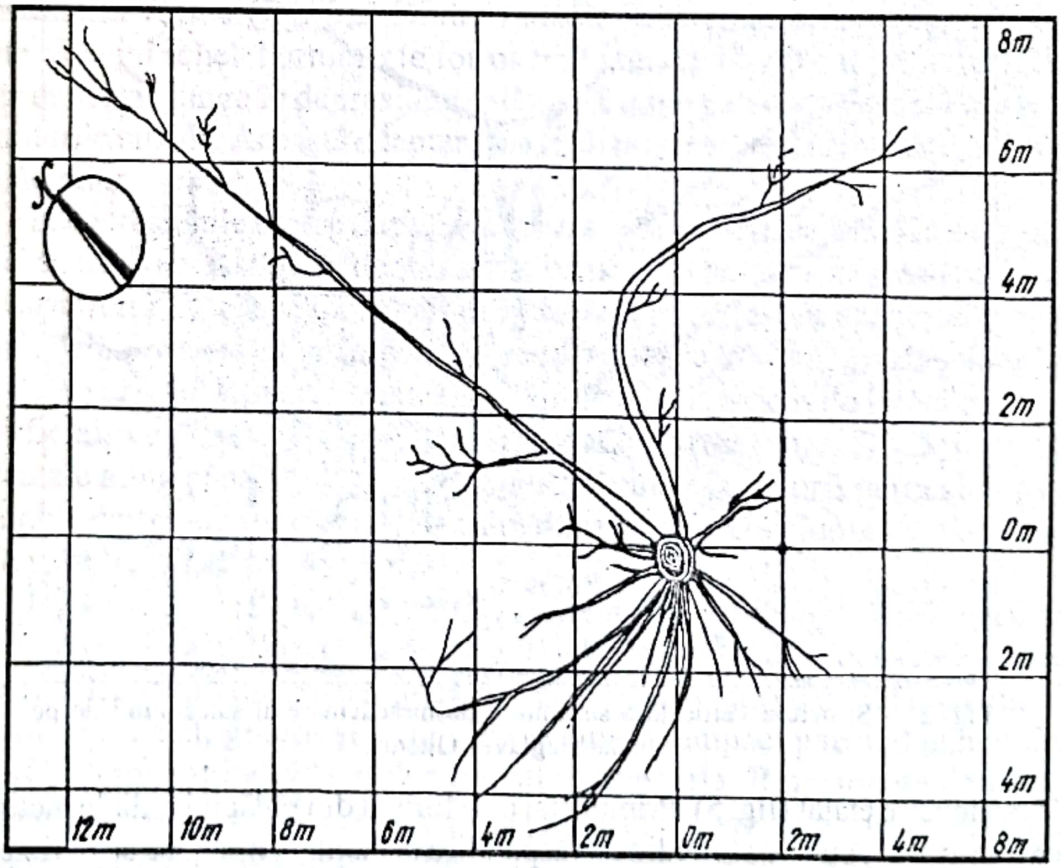


Fig. 4. – Sistemul de înrădăcinare al salcâmului din depresiuni cu asociații de *Salix rosmarinifolia*. Hanul Conachi.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 5. – Sistemul de înrădăcinare al salcâmului din depresiuni cu profunzime fiziologică mică limitată de un orizont foarte compact.

În depresiunile dintre dune cu nisipuri sărace în humus, afânate, în care predomină nisipul mare şi fin, cu nivelul apelor freatice variabil dar ridicat (primăvara la 1,2–1,5 m adâncime), salcâmul dezvoltă un sistem de înrădăcinare superficial dar bogat în rădăcini de toate categoriile de grosime. Cele mai multe rădăcini se găsesc în stratul de sol de la 0 la 40(60) cm adâncime. În perioadele de secetă, când nivelul apelor freatice coboară mult, aprovizionarea cu apă se face din straturile profunde prin rădăcini laterale, verticale şi oblice (fig. 6, 7, 8).

În depresiunile cu solurile luto-nisipoase, cu un conţinut ridicat în baze de schimb, foarte bogate în humus, îndesate, salcâmul formează un sistem de înrădăcinare alcătuit din rădăcini laterale oblice şi verticale, care formează o zonă

Fig. 6. – Sistem de înrădăcinare etajat. Maglavit, Oltenia.

Scanned with OKEN Scanner

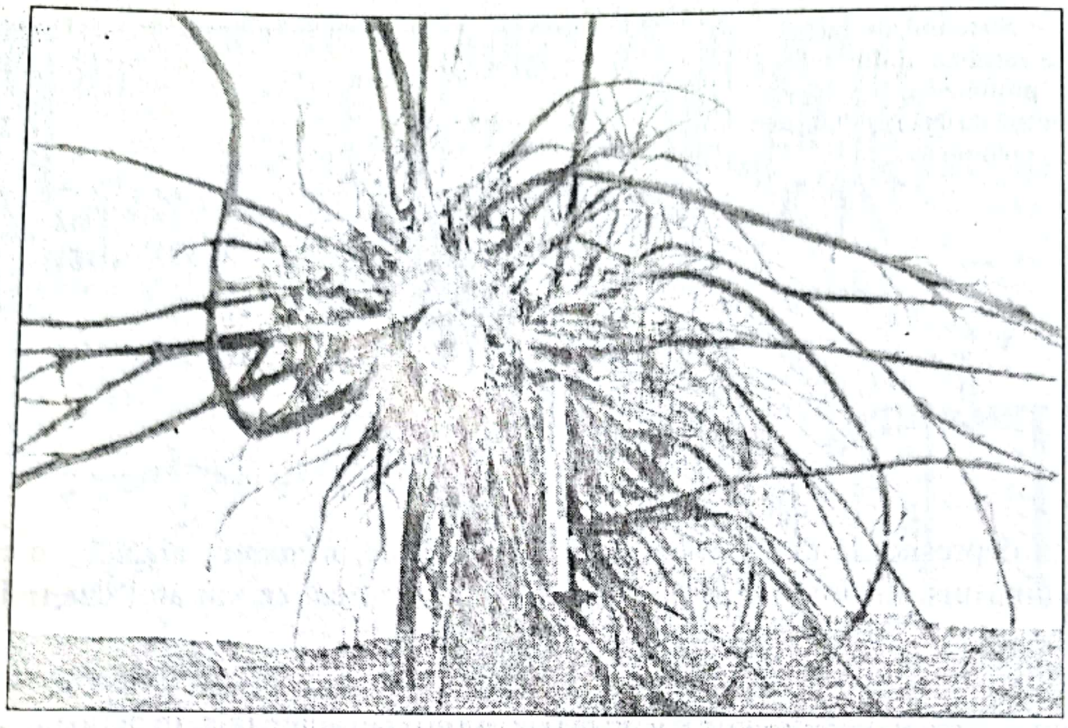


Fig. 7. – Structura orizontală a sistemului de înrădăcinare al salcâmului din depresiune, cu nisipuri afânate şi nivelul apei freatice variabil, dar ridicat, Piscu, Oltenia.

de înrădăcinare ce se înscrie într-un cerc cu raza de 1,2–1,5 m. Adâncimea de pătrundere a celor mai multe rădăcini este de 1,2–1,7 m (fig. 9,10).

În ceea ce priveşte cantitatea de rădăcini din spaţiul dintre arbori, în general, pe dune se găsesc mai multe rădăcini decât în depresiune, şi îndeosebi sunt mai multe rădăcini subţiri şi mijlocii. În depresiuni, masa de rădăcini se grupează în straturile de la suprafaţă, iar pe dune, rădăcinile se grupează pe o profunzime mai mare, formând în adâncime o a doua zonă de înrădăcinare activă (fig. 10, tabelul 1).

Pe dune, adâncimea de pătrundere şi raza medie de răspândire orizontală a rădăcinilor este mai mare decât în depresiunile cu soluri profunde, evoluate din punct de vedere genetic, în care rădăcinile laterale sunt înclinate. Este de asemenea mai mare decât pe cernoziomurile gradate şi solurile nisipoase negre. În depresiunile cu soluri cu profunzime fiziologică mică, limitată de un orizont foarte compact sau

Tabelul 1

Masa uscată a rădăcinilor pe categorii de grosimi în spaţiul dintre arbori, pe dune şi în depresiune (în grame)

Locul cercetărilor	Dună				Depresiune			
	categorii de grosimi (mm)			Total	Categorii de grosimi (mm)			Total
	1	1–3	3		1	1–3	3	
Hanul Conachi	1052,0	988,0	3027,0	5067,0	346,0	380,0	3113,0	3838,0
Dăbuleni	119,5	304,0	1934,0	2345,5	79,0	174,5	118,0	1271,5
Largu	413,1	599,8	1337,3	2350,2	75,8	103,9	1089,8	1269,5

Scanned with OKEN Scanner

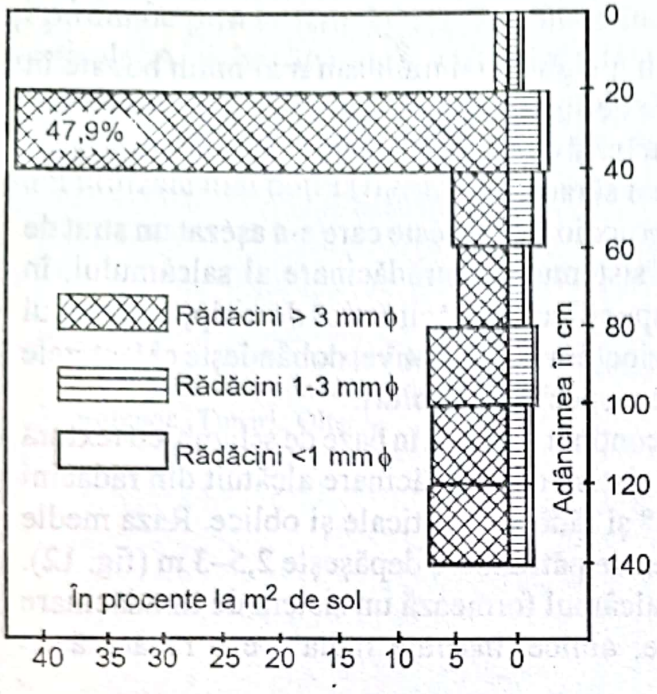


Fig. 8. – Repartiția de profil a rădăcinilor de salcâm în depresiuni cu nisipuri afânate şi nivelul apei freatice variabil, dar ridicat. Piscu, Oltenia.

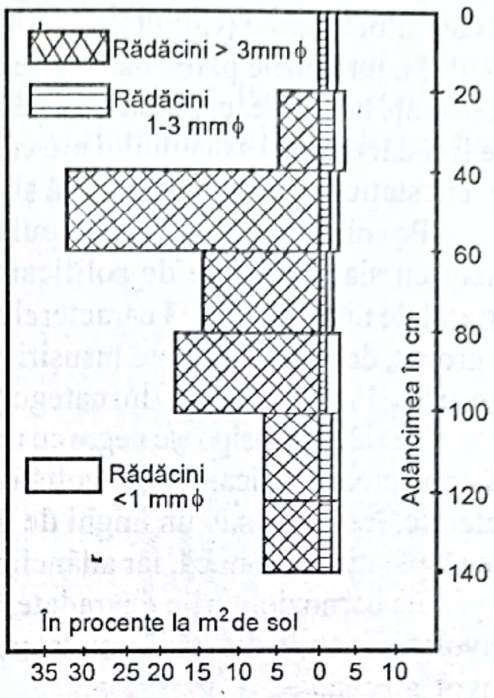


Fig. 10. – Repartiția pe profil a rădăcinilor de salcâm în depresiune cu sol profund lutos. Largu, Galați.

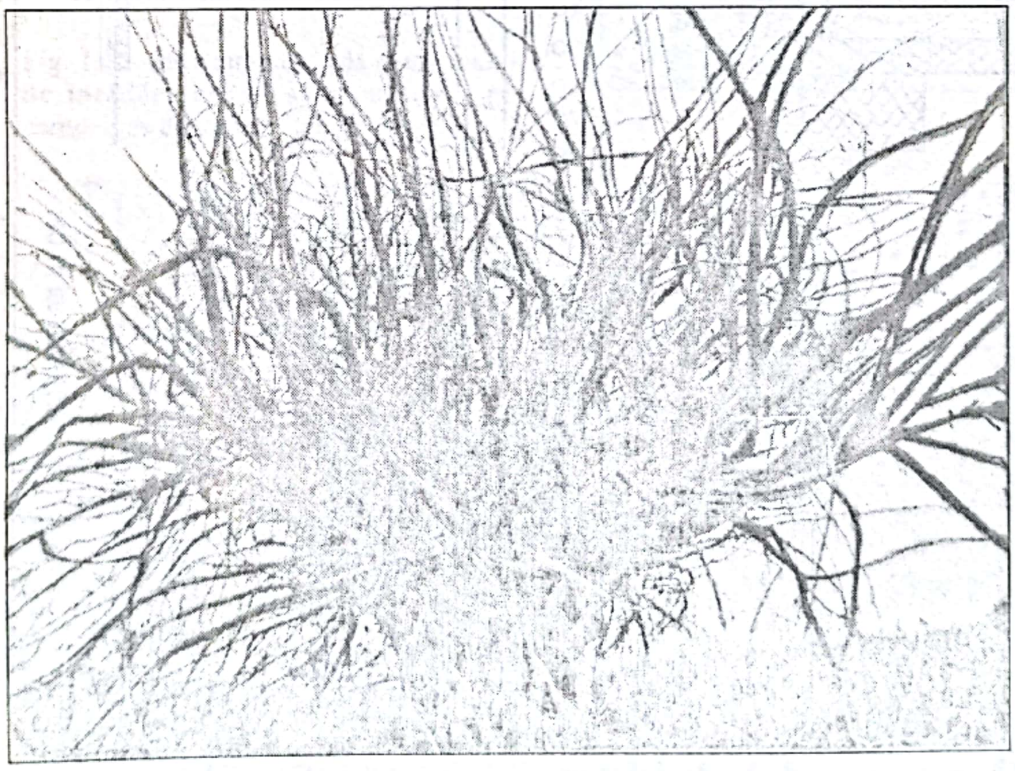


Fig. 9. – Structura verticală a sistemului de înrădăcinare al salcâmului din depresiuni cu soluri profunde, lutoase. Largu.

Scanned with OKEN Scanner

de apa freatică, raza medie de răspândire orizontală a rădăcinilor este mai mare decât pe dune. Se compensează lipsa de profunzime cu întinderea în suprafață a rădăcinilor laterale (fig. 11).

Pe terenurile plane dar înalte, cu nisipuri mai mult sau mai puțin bogate în substanțe nutritive, profunde, cu pânza de apă freatică la mare adâncime, sistemul de înrădăcinare al salcâmului are caracterul celui de pe dună, cu atât mai apropiat cu cât stațiunea este mai xerofită și mai săracă.

Pe solurile mai vechi, de tipul cernoziomului peste care s-a așezat un strat de nisip cu slabe procese de solificare, sistemul de înrădăcinare al salcâmului, în stratul de nisip păstrează caracterele specifice înrădăcinărilor de nisip, iar în solul îngropat, dacă acesta nu are însușiri fiziochimice limitative, dobândește caracterele specifice înrădăcinărilor din categoria respectivă de soluri.

Pe solurile nisipoase negre cu un conținut moderat în baze de schimb, cu textură nisipo-lutoasă, salcâmul dezvoltă un sistem de înrădăcinare alcătuit din rădăcini laterale, înclinate sub un unghi de 45° și rădăcini verticale și oblice. Raza medie de răspândire este mică, iar adâncimea de pătrundere depășește 2,5–3 m (fig. 12).

Pe cernoziomurile degradate, salcâmul formează un sistem de înrădăcinare pivotat, alcătuit din rădăcini laterale, oblice, inserate radial pe o rădăcină de pivot groasă.

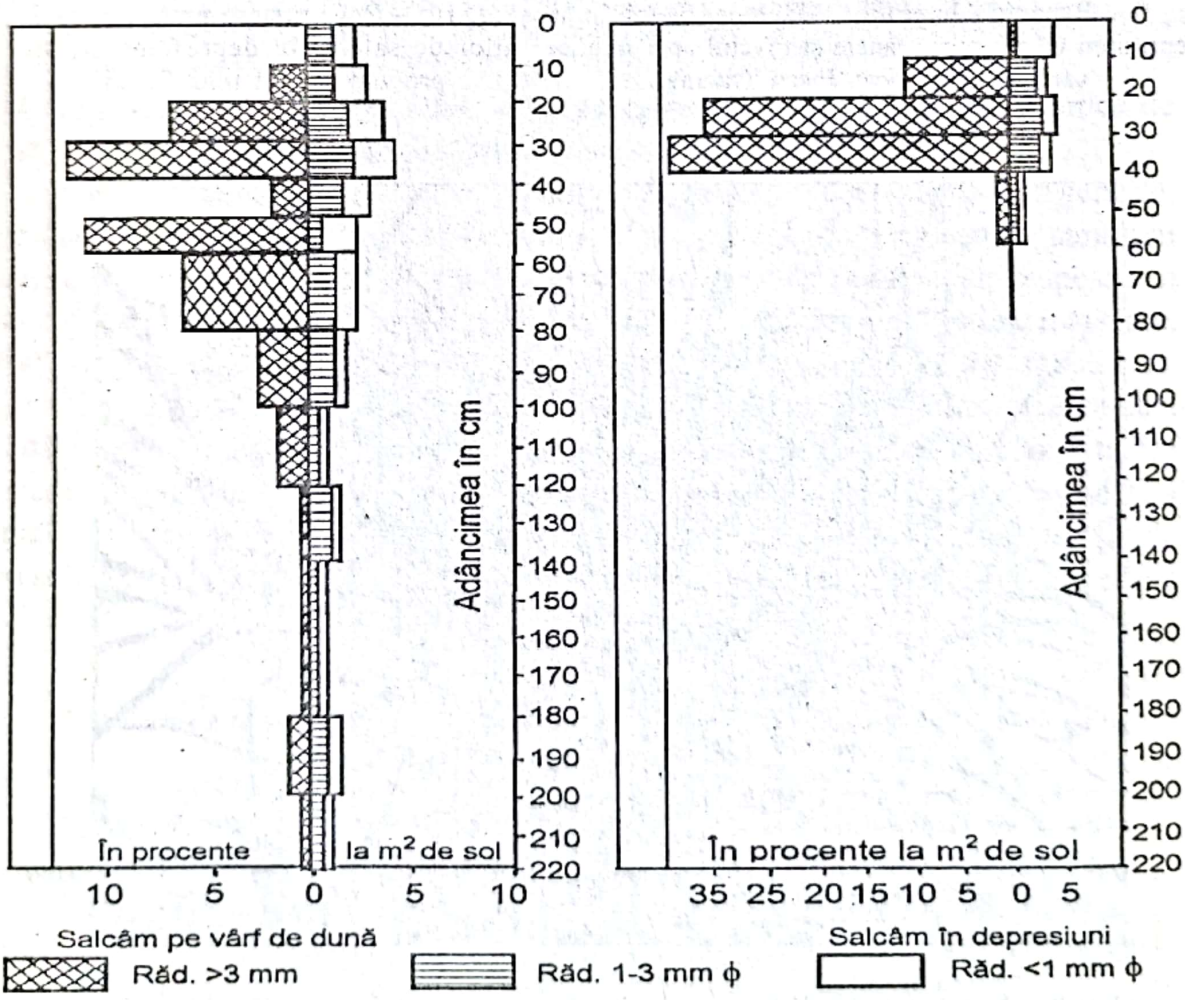


Fig. 11. – Repartiția pe profil a rădăcinilor de salcâm pe dună și depresiune. Hanul Conachi.

Scanned with OKEN Scanner

Salcâmul realizează folosirea cea mai intesă a solului în depresiunile cu soluri profunde şi evoluate, pe cernoziomuri degradate, pe soluri nisipoase negre şi profunde prin sistemul de înrădăcinare în care predomină rădăcinile oblice şi verticale. Aici, bogăţia în substanţe hrănitoare şi aprovizionarea mai bună cu apă asigură, cu tot volumul mic de sol folosit, o creştere viguroasă. Pe dune, straturile cu humus de la suprafaţă sunt folosite intensiv, iar straturile mijlocii ale solului sunt utilizate mai puţin (fig. 13).

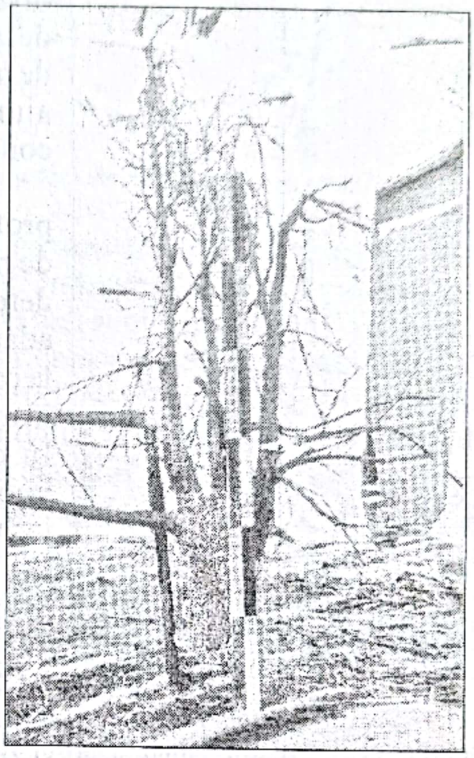


Fig. 12. – Sistemul de înrădăcinare al salcâmului de pe soluri nisipoase negre, profunde. Tunari, Oltenia.

Fig. 13. – Structura verticală a sistemului de înrădăcinare al salcâmului de pe cernoziom degradat. Hanul Conachi.

Scanned with OKEN Scanner

2.2. INFLUENȚA VÂRSTEI ȘI A ORIGINII ASUPRA SISTEMULUI DE ÎNRĂDĂCINARE AL SALCÂMULUI

Exemplarele de salcâm provenite din sămânță formează încă din primii ani de viață rădăcini verticale, lungi aproape cât tulpina, care pătrund adânc în sol și rădăcini laterale orizontale, sau oblice care ocupă orizontul cu humus (fig. 14). Rădăcinile din orizontul cu humus au o creștere mai susținută decât rădăcinile din celelalte orizonturi. La vârsta de aproximativ 10 ani, sistemul de înrădăcinare ajunge la structura caracteristică speciei și condițiilor staționale în care crește.

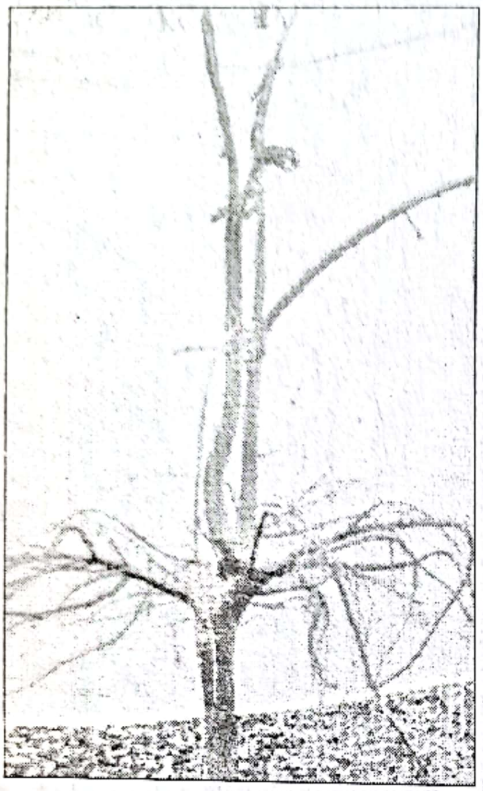


Fig. 14. – Sistemul de înrădăcinare al salcâmului provenit din sămânță la vârsta de 5 ani.

Pe nisipurile și solurile nisipoase foarte profunde, odată cu vârsta, se mărește raza medie de răspândire orizontală și adâncimea de pătrundere a rădăcinilor. Teoretic, în asemenea condiții adâncimea de pătrundere corespunde cu nivelul la care se găsesc straturile de sol care pot asigura în tot sezonul de vegetație aprovizionarea cu apă. În cazul când există factori limitativi care împiedică dezvoltarea rădăcinilor în adâncime, influența lor se face simțită cu atât mai puternic și mai timpuriu cu cât reduc mai mult profunzimea fiziologică a solului. În asemenea situații, odată cu vârsta crește numai raza medie de răspândire orizontală a rădăcinilor până la o anumită limită, dependentă de fertilitatea solului și de conținutul în apă. Cu cât solul este mai sărac și mai uscat cu atât raza medie de răspândire orizontală este mai mare. Aceeași constatare este valabilă și pentru solurile profunde, unde volumul de sol folosit pentru nutriție crește cu vârsta și este cu atât mai mare cu cât solul este mai sărac și mai uscat.

În linii mari, forma sistemului de înrădăcinare a exemplarelor provenite din lăstari este asemănătoare cu cea a exemplarelor provenite din sămânță. Există însă și deosebiri importante. În condițiile nisipurilor continentale, în arboretele mature de salcâm provenite din sămânță, cantitatea totală de rădăcini din spațiul dintre arbori este mai mare decât în arboretele mature provenite din lăstari de generația a II-a și a III-a (tabelul 2).

În arboretele tinere provenite din sămânță, în condiții edafice asemănătoare, pe unitatea de măsură se găsesc mai puține rădăcini decât cele provenite din lăstari, căci acestea din urmă dispun până la aproximativ 10–15 ani de cea mai mare parte a sistemului de înrădăcinare al cioatei pe care s-au format. Se constată că în arboretele provenite din sămânță în spațiul dintre arbori se găsesc mai multe rădăcini subțiri. Densitatea rădăcinilor este în general mai mare în arboretele provenite din lăstari.

În arboretele mature provenite din sămânță, în spațiul dintre arbori pe unitatea de măsură se găsesc puține rădăcini moarte; în cele provenite din lăstari dimpotrivă, se găsesc multe rădăcini moarte de toate categoriile de grosime (tabelul nr. 2).

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 2

Masa uscată a rădăcinilor din arboretele de salcâm provenite din sămânță și lăstari (în grame)

Forma de relief	Originea arboretului	Vârsta ani	Greutatea uscată a rădăcinilor				Rădăcini moarte **
			Categorii de grosimi (mm)			Total	
			1	1–3	>3		%
Depresiune interdune	sămânță	25	346	380	3113	3839	0,7
	lăstari II*	25	87	273	2065	2425	2,2
Dună	sămânță	20	1052	988	3827	5067	4,8
	lăstari II	25	119	304	1934	2347	12,8
	lăstari III	25	120	203	1076	1399	20,0

* Generație de lăstari.

** Procentul de rădăcini moarte din cantitatea totală de rădăcini vii și moarte.

Drajonii au față de lăstari avantajul că se individualizează repede și își formează un sistem de înrădăcinare propriu. Individualizarea drajonilor este cu atât mai timpurie cu cât s-au format pe rădăcini mai subțiri. Sistemul de înrădăcinare al exemplarelor de salcâm provenite din drajoni obișnuiți și rezultați în urma exploatării prin „căzănire" prezintă deosebiri. Drajonii obișnuiți pot să apară pe toată lungimea rădăcinii mamă, pe când cei obținuți prin căzănire, în majoritatea cazurilor, se formează la capătul gros al acesteia. Din drajonarea obișnuită rezultă un sistem de înrădăcinare mai mult sau mai puțin uniform repartizat în jurul tulpinii, iar rădăcina mamă păstrează legătura cu exemplarul căreia i-a aparținut (fig. 15). Drajonii obținuți prin căzănire formează un sistem de înrădăcinare asimetric, cele mai multe și mai groase rădăcini aflându-se în afara vetrei de căzănire (fig. 16).

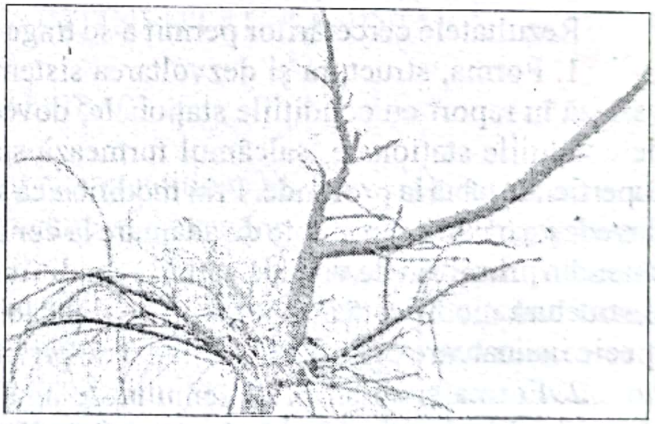


Fig. 15. – Sistemul de înrădăcinare al salcâmului provenit din drajoni obișnuiți.

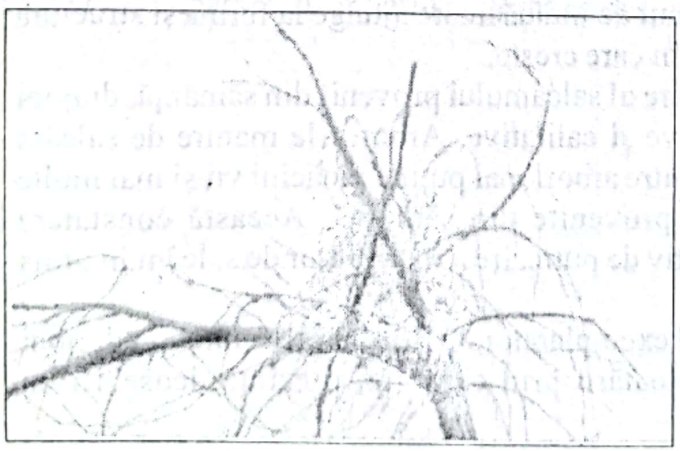


Fig. 16. – Sistemul de înrădăcinare al drajonilor de salcâm obținuți prin căzănire.

Scanned with OKEN Scanner

2.3. FRECVENȚA ȘI REPARTIȚIA ÎN SOL A NODOZITĂȚILOR CU MICROORGANISME ASIMILATOARE DE AZOT

S-au găsit nodozități simple, rotunde sau ovale, uneori gâtuite la mijloc. Sunt și nodozități compuse, de forma unui ciorchine, alcătuite din două sau mai multe nodozități simple concrescute. Cele mai frecvente sunt nodozitățile simple. Prezența celor compuse este legată de o mai bună aerisire. Mărimea nodozităților de pe rădăcinile salcâmului variază de la 2...4 mm până la 20...30 mm.

Nodozitățile se găsesc cu precădere în straturile superficiale ale solului, afânate, bine aerisite, bogate în humus. Ele se pot forma și în orizonturile sărace în humus, dar în cantitate mică. Nu s-au găsit nodozități în straturile situate mai jos de 100–120 cm adâncime.

S-au găsit nodozități în toate părțile sistemului de înrădăcinare, pe rădăcini laterale orizontale, verticale, în apropierea tulpinii sau pe terminațiile acestor rădăcini. Niciodată nu s-au găsit nodozități pe rădăcini schelet și semischelet. Frecvent, ele se întâlnesc pe rădăcini de 2–3 mm grosime, adică pe rădăcini active din punct de vedere fiziologic. În depresiuni, nodozitățile sunt prezente în straturile de sol în care predomină procese de aerobioză. În straturile de nisip gleizat nu s-au observat nodozități. Pe dune, nodozitățile sunt prezente pe adâncimea de 100–120 cm, cele mai multe grupându-se în orizontul cu humus.

3. CONCLUZII

Rezultatele cercetărilor permit a se trage următoarele concluzii:

1. Forma, structura și dezvoltarea sistemului de înrădăcinare al salcâmului variază în raport cu condițiile staționale, dovedind o mare plasticitate. În funcție de condițiile staționale, salcâmul formează sisteme de înrădăcinare de la foarte superficiale până la profunde. Prin modificarea sistemului de înrădăcinare, salcâmul dovedește o mare capacitate de adaptare la condiții staționale variate. Reacționând chiar din primii ani de viață la variația condițiilor staționale printr-o creștere, formă și structură modificată a sistemului de înrădăcinare, salcâmul poate fi folosit ca o specie indicatoare pentru a se obține date privitoare la alegerea speciilor.

2. Forma și structura sistemului de înrădăcinare se modifică cu vârsta. La vârsta de aproximativ 10 ani, sistemul de înrădăcinare ajunge la forma și structura caracteristică condițiilor staționale în care crește.

3. Între sistemul de înrădăcinare al salcâmului provenit din sămânță, drajoni și lăstari, există deosebiri cantitative și calitative. Arboretele mature de salcâm provenite din lăstari au în spațiul dintre arbori mai puține rădăcini vii și mai multe rădăcini moarte decât arboretele provenite din sămânță. Această constatare marchează existența unui proces activ de putrezire a rădăcinilor de salcâm în urma tăierii tulpinii și lăstăririi.

4. Sistemul de înrădăcinare al exemplarelor de salcâm provenite din drajoni obișnuiți și rezultați în urma exploatării prin căzănire, prezintă deosebiri cu consecințe practice importante.

Scanned with OKEN Scanner

5. Nodozităţile cu microorganisme asimilatoare de azot molecular atmosferic de pe rădăcinile salcâmului se găsesc în toate staţiunile din cadrul formaţiunilor de nisipuri continentale, cu excepţia acelora în care predomină fenomene de anaerobioză. Ele se grupează pe rădăcinile subţiri din orizontul cu humus, afânat şi aerisit.

BIBLIOGRAFIE

Chiriţă, C.D., 1937, *Nisipurile de la Hanul Conachi din punct de vedere naturalist şi forestier*, Analele ICV, 3, 3–125.

Chiriţă, C.D., Bălănică T.P., 1938, *Cercetări asupra nisipurilor din sudul Olteniei*, Analele ICES, 4, 79–184.

Crăciunescu, G., 1904, *Împădurirea nisipurilor sburătoare de pe proprietăţile statului Piscu-Tunari şi Ciuperceni din judeţul Dolj*, Revista pădurilor, nr. 7.

Enescu Val. et al., 1955, Buletin Şt. al Acad. RPR, Secţia biologie şi şt. agricole şi Secţia de geolog. geograf., **7**, *4*, 945–980.

Rahteenko, I.M., 1952, *Kornevâe sistemî drevesnîh i kustarnikovâh porod*, Goslesbumisdat, Moskva.

Weaver, J. E., 1926, *Root development of field crops*, New-York and London.

STUDIES ON THE ROOTING SYSTEM OF *ROBINIA PSEUDACACIA* L. ON THE CONTINENTAL SANDS

ABSTRACT

Studies carried out in different site conditions on the continental sands of Romania, show that the form and structure of the rooting system of the black locust vary according to the age, site conditions and origin (seeds, shoots and suckers) and display a great possibility of adaptation to new environmental conditions.

The most important edaphic factors able to modify the form and structure of the rooting system are physiological depth, limited either by the ground water or by very compact and impermeable horizons, soil fertility and humidity regime.

Scanned with OKEN Scanner

ROLUL SILVOTEHNICII ÎN GOSPODĂRIREA PĂDURILOR

E. G. NEGULESCU, I. I. FLORESCU

Rolul şi locul silvotehnicii derivă din intercondiţionările dinamice şi din complexitatea mereu sporită dintre întinderea şi starea pădurilor pe de o parte şi nevoile social-umane privind produsele şi serviciile oferite de pădure pe de altă parte. În cadrul deosebit de complex de gospodărire şi valorificare raţională şi judicioasă a fondului forestier, silvotehnica s-a preocupat permanent de precizarea şi perfecţionarea bazelor teoretice şi tehnologice de care se poate face uz în aducerea şi apoi în menţinerea pădurii cultivate în stare de echilibru avansat şi stabilitate ecologică, dar şi de optimă eficacitate polifuncţională.

Pe plan teoretic, silvotehnica a avut şi are ca obiect fundamentarea şi perfecţionarea tehnicilor şi tehnologiilor de întemeiere, conducere, îngrijire şi protecţie a pădurii, dar şi de valorificare eficientă a produselor acesteia, în concordanţă cu ţelurile de gospodărire, natura şi starea pădurii în diverse zone fizico-geografice, regimul factorilor favorizanţi şi perturbanţi care acţionează asupra sa, modul de proprietate, nivelul ştiinţific şi de dotare de care se dispune etc.

Pe plan practic, silvotehnica se preocupă de adaptarea şi aplicarea creatoare, în fiecare loc şi moment, a acelui complex de măsuri care ne poate conduce, cu minimum de eforturi şi optimă eficacitate, la îndeplinirea ţelurilor fixate prin politica forestieră pe termene scurte, medii şi lungi.

De-a lungul mileniilor, pădurea a slujit omului în cele mai diverse moduri, furnizându-i lemn de foc şi de lucru, nenumărate alte produse nelemnoase vegetale şi animale utilizate fie pentru hrană, fie ca materii prime în cele mai diverse ramuri industriale şi meşteşugăreşti, adăpost pentru locuit sau refugiu în încercata sa istorie, loc de vânătoare, sursă de inspiraţie în creaţia ştiinţifică, literară, artistică şi chiar templu pentru recreere, odihnă sau ritualuri religioase. Se cunoaşte că teritoriul ţării, repartizat aproape simetric în cele trei mari unităţi de relief: câmpie, deal, munte, a fost ocupat în proporţie de peste două treimi de păduri, la începutul mileniului I. Actualmente, pădurile carpatine s-au împuţinat îngrijorător, se caracterizează printr-o accentuată disimetrie în spaţiul fizico-geografic şi ocupă precumpănitor relieful montan şi deluros cu versanţi cu pantă variabilă, foarte sensibili la eroziune, alunecări, avalanşe, torenţialitate etc.

Creşterea şi expansiunea demografică, dezvoltarea industrială, evoluţia ştiinţifică şi tehnică a ultimelor două secole, au avut consecinţe directe şi asupra

Scanned with OKEN Scanner

pădurii româneşti. Impactul socio-uman asupra fondului forestier a generat diminuarea suprafeţelor păduroase şi fragmentarea, măcinarea şi degradarea fondului forestier, slăbirea rezistenţei pădurii la acţiunea factorilor perturbanţi, dispariţia sau pericolul de dispariţie a unor specii de plante şi animale, declanşarea unor procese de eroziune, torenţialitate, deflaţie eoliană, modificare mai mult sau mai puţin importantă a structurii de ansamblu a ecosistemelor actuale ş. a. Schimbările negative în natură şi starea pădurii au fost continue şi se produc în continuare cu ritmuri variate dar şi mereu accelerate. Ele s-au asociat cu creşterea continuă a cerinţelor socio-umane de produse şi folosinţe, dar şi cu dezvoltarea progresivă a ştiinţei, tehnicii şi artei gospodăririi fondului forestier. Cerinţele tot mai mari şi neîndestulătoare ale omului faţă de produsele şi serviciile oferite de pădure au stat la baza apariţiei şi dezvoltării silvotehnicii, iar aceasta a contribuit în tot mai mare măsură la starea de declin şi la funcţionalitatea pădurilor actuale şi va contribui şi la prefigurarea fizionomică şi funcţională a pădurilor viitorului secol. Iar opera de făurire a pădurilor nu mai poate rămâne doar o operă a naturii însăşi. Silvotehnicii îi revine un rol major în redresarea pădurilor ţării.

În aprecierea corectă a rolului ce va fi exercitat de silvotehnica românească asupra stării, structurii şi eficacităţii pădurilor secolului următor, trebuie pornit de la cunoaşterea cât mai cuprinzătoare şi obiectivă a realităţilor fondului nostru forestier şi a evoluţiei sale probabile în continuare, a obiectivelor şi ţelurilor previzibile ce revin silviculturii pentru viitorul apropiat şi a posibilităţilor noastre continui de a armoniza şi echilibra raporturile dinamice dintre resurse şi nevoi, precum şi pentru a câştiga cât mai curând şi pe un plan cât mai cuprinzător adeziunea factorilor sociali de influenţă şi de decizie, spre a susţine efortul ştiinţific, tehnic, financiar şi uman, vizând realizarea şi transpunerea în realitate a unei politici forestiere adecvate şi judicios integrate în sistemul socio-economic general.

Aprecierea rolului silvotehnicii şi a eficacităţii sale asupra gospodăririi pădurilor, are la bază funcţiile pe care pădurile trebuie să le exercite şi în viitor şi care impun cu prioritate gospodărirea reală pe principiile silviculturii cu ţeluri multiple. Acestea vizează în principal şi în tot mai mare măsură creşterea rolului economic al pădurii şi al silviculturii, concomitent cu intensificarea funcţiilor sale de stabilitate ecosistemică, de eficacitate fizico-geografică, bio-geografică şi antropo-geografică. În acelaşi timp, se simte tot mai mult necesitatea integrării principiilor moderne de gospodărire a pădurilor în sistemul economic şi social de ansamblu, deci în strategia generală de dezvoltare durabilă a societăţii noastre (V. Giurgiu, 1995).

FUNCŢIA ECONOMICĂ

La o primă aproximaţie, silvicultura se preocupă de elaborarea şi ameliorarea sistemului de măsuri prin care se poate îndruma creşterea continuă a producţiei şi productivităţii pădurii şi se asigură necesarul de biomasă valorificabilă cu continuitate şi pe cât posibil în ritm susţinut. Funcţia aceasta economică rămâne şi în viitor cel puţin la fel de importantă ca şi în prezent. În acest context, se impune aprecierea că nu numai industriile prelucrătoare, care folosesc produse lemnoase şi

Scanned with OKEN Scanner

nelemnoase, dar şi silvicultura, sunt ramuri de producţie economică, avizate la o creştere susţinută a randamentului lor.

Dezvoltarea silviculturii ca ramură de producţie (şi nu doar extractivă, cum se apreciază uneori) implică un ansamblu diferenţiat de măsuri amenajistice şi silvotehnice, prin care fondul forestier să fie adus şi menţinut într-o stare şi structură cât mai apropiată de cerinţele previzibile de materii prime şi la costuri rezonabile. În acelaşi timp, este cunoscut că mărimea, structura şi calitatea materiilor prime solicitate de industria prelucrătoare prezintă o dinamică mult mai accelerată decât aceea potenţial oferită de evoluţia mărimii, structurii şi calităţii fondului forestier. Aceste două componente ale sistemului economic trebuie să coopereze, influenţându-se reciproc în realizarea continuă a unui echilibru. Echilibrul se poate păstra atât prin eforturi susţinute de creştere a potenţialului bioproductiv al pădurii, cât şi prin limitarea capacităţilor de producţie a ramurilor prelucrătoare la nivelul resurselor interne sau posibil de importat, evitând orice dereglare viitoare în structura fondului de producţie autohton.

Asigurarea continuă şi în ritm susţinut cu materii prime de biomasă lemnoasă şi nelemnoasă poate fi garantată prin creşterea rolului amenajamentului, silvotehnicii şi exploatărilor forestiere în gospodărirea fondului forestier, prin promovarea unor concepţii şi măsuri bazate pe o evaluare continuă şi corectă a evoluţiei structurii resurselor valorificabile, precum şi prin dirijarea raţională a acestor resurse în consumul energetic şi în prelucrarea industrială, pentru nevoi interne şi pentru export.

Silvotehnica este chemată şi poate contribui la creşterea funcţiei economice a pădurilor printr-un ansamblu de măsuri, dintre care ne vom referi la unele considerate mai importante:

a) Creşterea suprafeţelor forestiere şi realizarea într-o primă etapă a unui procent de împădurire cel puţin echivalent celui mediu european (30%). Aceasta este motivată de faptul că mai toate ţările cu relief montan bine reprezentat dispun de un procent de împădurire superior celui existent actualmente la noi (Suedia-62%, Austria-45%, Albania-45%, fosta Iugoslavie-41%, Bulgaria-33%). Ţările cu relief accidentat şi deficitare în păduri sunt confruntate cu probleme de protecţie fizico-geografică tot mai grave, care conduc la creşterea rapidă a costurilor pentru protecţia mediului. În primă instanţă s-ar putea continua efortul de împădurire a terenurilor degradate, inapte pentru alte folosinţe. În continuare, pe măsura modernizării şi creşterii producţiei terenurilor agricole la nivelul ţărilor europene, statul ar putea promova o politică raţională, care să asocieze adeziunea populaţiei locale, de trecere treptată în fond forestier a unor terenuri agricole, mai ales în regiunile foarte deficitare în păduri şi dens populate. Se înţelege că aceasta se poate realiza printr-o acţiune concertată de amenajare integrală a fondului funciar al ţării şi nu numai a fondului forestier şi cel agricol. La o analiză foarte riguroasă de ordin ecologic şi economic, nu încape îndoială că acţiunea de creare a pădurii şi în afara fondului forestier actual este justificată şi cu atât mai eficace cu cât acţiunea va demara mai repede.

Concomitent, *dacă generaţia actuală este într-adevăr solidară cu viitorul neamului şi al pădurii româneşti, este datoare să apere şi să conserve pădurea în limitele ei actuale şi numai pe acest principiu suprem să decidă asupra mărimii şi*

Scanned with OKEN Scanner

structurii biomasei forestiere antrenate în circuitul economic. Este evident că acest imperativ nu poate fi îndeplinit de silvicultură fără adeziunea şi asocierea tuturor factorilor de decizie şi a populaţiei întregi care trebuie să înţeleagă deplin raţiunile care impun o astfel de politică. Aceasta obligă la realizarea unui amplu sistem de informare şi propagandă, utilizând toate căile posibile: radio-televiziune, presă, învăţământ, familie, asociaţii şi organisme cu preocupări ecologice etc. Este demn de subliniat, chiar şi în treacăt, că dacă o fabrică este distrusă sau desfiinţată din lipsă de profit sau erori de gestiune, se înregistrează o pagubă, dar efectele sale negative pot fi controlate prin măsuri compensatorii. Dacă însă se distruge o pădure, indiferent de motivaţii, cu ea moare şi dispare o lume care a populat spaţiul aerian şi edafic şi care nu se mai poate reface decât în timp îndelungat, cu eforturi mult prea mari şi care se recuperează mult mai greu, după decenii sau mai mult de un secol. În acest sens, experienţa dureroasă a despăduririi codrilor Vrancei este un avertisment prezent şi viitor.

b) Creşterea producţiei şi productivităţii pădurilor la nivelul fondului nostru forestier este şi rămâne una din cerinţele de prim ordin ale silviculturii şi poate fi realizată printr-un ansamblu complex şi unitar de măsuri vizând menţinerea, ameliorarea şi punerea raţională în valoare a potenţialului productiv al arboretelor structural şi funcţional eficace, apropiate de climaxul ecologic şi economic, dar şi de reconstrucţie ecologică susţinută a arboretelor necorespunzătoare structural şi funcţional. Pentru aceasta este necesară promovarea unor eforturi de cunoaştere cât mai detaliată a condiţiilor staţionale, a favorabilităţii acestora faţă de principalele specii de mare valoare ecologică şi economică, dar şi a sensibilităţii acestora la acţiunea perturbantă a factorilor de mediu care le pot periclita fertilitatea. Concomitent sunt necesare eforturi privind promovarea măsurilor prin care pădurea cultivată poate fi dirijată, fără riscuri previzibile, spre stări structurale de optimă eficacitate polifuncţională aplicând tratamente care să asigure biodiversitatea şi stabilitatea arboretelor.

La creşterea potenţialului productiv al pădurilor viitorului, silvotehnica poate contribui printr-un complex de măsuri şi anume:

– adoptarea şi aplicarea unor tehnici diferenţiate de întemeiere, conducere şi îngrijire vizând atingerea unui echilibru între potenţialul productiv al staţiunilor forestiere şi productivitatea arboretelor;

– conversiunea, transformarea şi refacerea în ritm susţinut a pădurilor necorespunzătoare structural şi funcţional;

– extinderea, prin aplicarea de tratamente intensive, a arboretelor amestecate cu structuri diversificate şi a ponderii speciilor cu randament bioproductiv şi valoare economică ridicată deoarece ele răspund mai bine la mutaţiile ce se vor produce în structura viitoare a consumului de lemn;

– cercetarea şi producerea de varietăţi, clone, hibrizi, soiuri cu potenţial productiv mai ridicat, mai rezistente la acţiunea factorilor perturbanţi (boli, dăunători), precum şi introducerea acestora în cultură, mai ales în crearea pădurilor cu funcţie prioritară de producţie;

– ameliorarea, adoptarea şi aplicarea diferenţiată şi judicios motivată ecologic şi economic a tehnicilor de cultură pe întreg parcursul ciclului (de producţie),

Scanned with OKEN Scanner

de la întemeierea până la exploatarea şi regenerarea pădurii, folosind tratamente cât mai intensive şi economic posibile, concomitent cu evaluarea prin control a eficacităţii ecologice şi economice a măsurilor adoptate în succesiunea lor în timp şi spaţiu;

– evitarea dezechilibrelor şi presiunilor privind punerea în valoare a produselor pădurii, printr-un efort decizional de echilibrare a raporturilor dintre cerinţe şi resurse şi prin promovarea unor tehnici perfecţionate de utilizare a masei lemnoase şi a altor produse forestiere, de reducere a pierderilor de producţie la exploatare şi, în toate etapele, de transformare a acestor materii prime, precum şi de refolosire a unor produse forestiere devenite deşeuri.

Creşterea producţiei şi productivităţii pădurilor, ca şi utilizarea raţională a produselor pădurii este o operă de mare responsabilitate, care reclamă mari eforturi de cercetare, de dotare tehnico-materială a unităţilor silvice, de mobilizare a altor resurse alternative în compensare şi, nu în ultimul rând de creare a unui sistem legislativ corespunzător, completat cu un sistem normativ viabil şi adecvat dezvoltării ştiinţifice şi tehnice de activitate în silvicultură.

c) Trecerea chiar la scară redusă a unor păduri în proprietate particulară ridică în viitorul apropiat necesitatea promovării unor forme de cointeresare a micilor proprietari în gruparea voluntară (chiar şi legală) a proprietăţilor în unităţi de gospodărire mai mari care să armonizeze interesele imediate ale proprietarilor cu cele de perspectivă şi mai ales cu cerinţa indispensabilă a păstrării integrităţii fondului forestier, indiferent de natura proprietăţii. Numai ideea de respectare a regimului silvic pentru această categorie de păduri şi speranţa la o legislaţie foarte restrictivă nu pot conduce la succes fără câştigarea adeziunii proprietarilor.

d) Instaurarea şi asigurarea unor echilibre mai riguroase între cerinţele justificate de lemn şi alte produse forestiere ale consumatorilor individuali (particulari) şi ramurile de producţie prelucrătoare şi în ultimă instanţă mobilizarea altor resurse interne sau din import pentru acoperirea nevoilor previzibile ale societăţii moderne în dezvoltare. Aceasta reclamă un permanent efort de cercetare, prospectare, proiectare şi formare a unui sistem integrat de măsuri la care să coopereze pe lângă silvicultură, exploatarea şi industria lemnului, toate structurile centrale şi locale economico-sociale. *Cele mai bune legi şi măsuri de pază a fondului forestier nu sunt singure eficiente, nici acum şi nici în perspectivă, pentru a reduce presiunea şi agresiunea socială asupra pădurii, fără măsuri operante de asigurare a nevoilor vitale de produse forestiere şi fără câştigarea adeziunii cetăţenilor la politica forestieră raţional elaborată şi consecvent promovată.*

e) Corelarea judicioasă a mărimii şi structurii posibilităţii anuale de masă lemnoasă exploatabilă cu creşterea corect evaluată a mărimii şi structurii fondului de producţie, dar şi cu luarea în considerare a multiplelor obiective de gospodărire: regenerarea şi creşterea pădurii, ameliorarea funcţiilor sale ecoprotective, menţinerea stabilităţii ecosistemice etc.

f) Formarea corespunzătoare a forţei de muncă necesare gospodăririi silvice la toate nivelurile de pregătire, ca o condiţie de promovare a randamentului unitar al tehnicilor de producţie adoptate şi aplicate. În viitor, mai mult ca în trecut, silvicultura, ca sursă de producţie cu reguli tot mai precise şi riscuri previzibile,

Scanned with OKEN Scanner

impunând o activitate economică viabilă, trebuie să devină în mai mare măsură capabilă să facă faţă schimbărilor conjuncturale ale pieţei. Din păcate, schimbările structurale ale fondului de producţie sunt mult mai lente în timp decât cele ce se produc în structura consumului şi a economiei de piaţă. De aceea, orientarea trebuie să prevadă mijloace suplimentare de susţinere a programelor de gospodărire silvotehnică, menite să refacă şi să optimizeze starea pădurilor actualmente necorespunzătoare, dar să şi prevină deteriorarea viitoare a ecosistemelor cu potenţial normal. *O legislaţie riguroasă care să apere integritatea fondului forestier, o silvotehnică ancorată în realităţile naturale ale fondului nostru forestier şi modern dotată cu mijloace şi fonduri, un corp silvic cu o temeinică pregătire şi experienţă profesională în cultura şi valorificarea superioară a patrimoniului forestier, o gestiune economică sănătoasă ş. a., sunt condiţii indispensabile pentru creşterea randamentului productiv al pădurilor viitorului.*

FUNCŢIA DE ECHILIBRU ÎNTRE DEZVOLTAREA PATRIMONIULUI FORESTIER ŞI DEZVOLTAREA ECONOMICĂ A FIECĂREI REGIUNI

Creşterea randamentului şi eficacităţii polifuncţionale a pădurilor secolului XXI va fi cu atât mai sigură cu cât problemele silviculturii vor fi mai judicios integrate în dezvoltarea economică locală şi regională de ansamblu. Este cunoscut faptul că în ţări cu o puternică dezvoltare economică, existenţa unor zone păduroase de mare întindere, foarte slab sau deloc populate, cum este şi la noi în regiunile montane, ridică probleme dificile în asigurarea forţei de muncă necesare pentru realizarea corespunzătoare a volumului proiectat de lucrări silvotehnice, inclusiv de exploatări şi transporturi forestiere. În condiţiile tranziţiei la economia de piaţă şi liberalizării salariilor, se pun probleme noi în recrutarea şi utilizarea mâinii de lucru în cazul unei silviculturi intensive şi eficiente ecologic şi economic. Un efort mai mare de cercetare, de producere şi de import chiar a uneltelor, utilajelor şi agregatelor necesare în dotarea unităţilor silvice, ca şi creşterea accesibilităţii interioare a fondului forestier din regiunile montane şi deluroase a devenit presantă şi reclamă rezolvări noi, chiar dacă la început ridică costurile de producţie. Mai sunt necesare şi eforturi privind asigurarea unor condiţii civilizate de muncă şi de existenţă a muncitorilor forestieri, ca şi creşterea gradului de permanentizare a acestora.

De asemenea, în zonele foarte deficitare în păduri, considerente de natură ecologică, dar şi economică, justifică necesitatea întemeierii unor culturi forestiere eficiente, instalării de noi perdele forestiere şi gospodărirea judicioasă a celor existente, creării de aliniamente şi chiar încercări de cultură a arborilor, care ar putea contribui la refacerea echilibrului ecologic, ar diminua într-o anume măsură acţiunea factorilor poluanţi asupra mediului şi asupra omului şi, nu în ultimul rând, ar acoperi într-un viitor apropiat şi o parte din nevoile locale de resurse de biomasă absolut necesare şi care actualmente se aduc din alte zone, la costuri de transport care nu sunt neglijabile.

În acest cadru, considerăm oportună integrarea amenajării pădurilor într-un cadru mai larg de amenajare a teritoriului şi câştigarea adeziunii puterii locale faţă

Scanned with OKEN Scanner

de noile proiecte de producţie silvică. Aceasta îndeosebi în zonele cu deficit de păduri şi tot mai ameninţate de poluare. S-ar putea asigura astfel şi noi locuri de muncă pe piaţa forţei de muncă locale. Desigur că, în timp, ar creşte utilizarea forţei de muncă atât în cultura forestieră, cât şi în prelucrarea produselor lemnoase antrenate în producţie.

FUNCŢIA DE PROTECŢIE FIZICĂ A PĂDURII

Rolul silvotehnicii în creşterea capacităţii ecoprotective a pădurilor este imens şi va creşte şi mai mult în secolul următor. Este binecunoscut rolul inegalabil al pădurii în conservarea formelor de relief, în protecţia antierozională şi menţinerea fertilităţii solurilor forestiere (dar şi a celor din apropierea pădurii), în protecţia hidrologică şi menţinerea debitului şi calităţii apelor din interiorul şi din afara pădurii, în prevenirea declanşării viiturilor torenţiale, inclusiv în evitarea şi diminuarea inundaţiilor la câmpie, în protecţia lacurilor de acumulare şi a instalaţiilor hidroenergetice, în diminuarea efectelor negative ale zăpezilor şi vântului, în ameliorarea compoziţiei aerului şi a regimului factorilor climatici etc. Ca urmare, o parte tot mai însemnată a fondului forestier este încadrată în grupa I funcţională şi este inevitabil ca ponderea acestora să crească şi în continuare, devenind acum chiar majoritară (V. Giurgiu, 1997)*. Prin dezvoltarea susţinută a industriei, şi ţinând seama de mişcarea generală a aerului atmosferic, este previzibilă în continuare intensificarea gradului de poluare a aerului, cu gaze, praf şi noxe industriale, intensificarea efectelor destructive ale ploilor acide, poluarea apelor şi solului cu deşeuri industriale şi domestice, cu pesticide, ierbicide şi îngrăşăminte chimice şi în general poluarea spaţiului cu deşeuri de tot felul. La aceasta se adaugă efectul nociv şi stresant produs asupra omului prin intensificarea zgomotelor şi radiaţiilor. Pădurea prezintă un rol inestimabil în combaterea acestor factori perturbanţi pentru ea însăşi, pentru mediul înconjurător şi socio-uman. Efectul său protector se manifestă până la limita sa de supravieţuire şi reclamă cele mai reduse costuri. Optimizarea influenţei ecoprotective va reclama însă din ce în ce mai mult aplicarea unor măsuri diferenţiate de gospodărire şi cu atât mai intensive, cu cât creşte complexitatea multifuncţională a fiecărui arboret şi păduri. Concepţia că orice pădure care produce la capacitate masă lemnoasă aptă pentru valorificare are şi un potenţial ecoprotectiv asemănător, a stat în cele mai multe cazuri la baza procesului de producţie în silvicultură. Sunt însă puţine cazurile în care silvotehnica practică a vizat în principal intensificarea funcţiilor ecoprotective, punând accentul pe măsurile preventive care sunt mai sigure şi mai eficace ecologic şi economic.

De aceea, fără a stărui prea mult asupra acestui aspect, care este mai bine cunoscut în plan teoretic, dar neglijat adeseori în plan practic, subliniem oportunitatea unor cercetări viitoare vizând elaborarea unor tehnici şi tehnologii de gospodărire a pădurilor cu funcţii ecoprotective şi acceptarea tratamentelor intensive şi implicit, a unor costuri de producţie mai mari, suportate din alte surse, în cazul că nu pot fi acoperite prin valorificarea resurselor forestiere în condiţiile unei exploatări raţionale, fundamentată ecologic.

* În lucrarea de faţă (pag. 149).

Scanned with OKEN Scanner

De remarcat în plus că probleme asemănătoare se pun şi pentru intensificarea funcţiei biogeografice a ecosistemelor forestiere, pentru amenajarea şi gospodărirea parcurilor naţionale şi rezervaţiilor naturale, pentru gospodărirea raţională şi complexă a fondurilor cinegetice ş. a. Efectele economice şi mai ales ecologice generate de o gospodărire durabilă vizând creşterea capacităţii ecoprotective a pădurii sunt multiple şi indiscutabile, dar ele nu se concretizează însă în capital bănesc la unităţile silvice. Importanţa unor asemenea măsuri devine însă evidentă dacă ne gândim la costurile reclamate de exemplu de construcţia unor sisteme de baraje într-un bazin hidrografic, dar şi la riscurile de tot felul care ne pândesc în cazul distrugerii sistemului hidrotehnic creat. Orice analiză evidenţiază că asigurarea protecţiei hidrografice prin vegetaţie forestieră este o operă preventivă, mai puţin costisitoare, eficace pe perioade lungi de timp şi incomparabil mai puţin expusă degradării.

FUNCŢIA DE RECREERE ŞI SANITARĂ A PĂDURII

Introducerea rapidă a creaţiei ştiinţifice şi tehnice în toate ramurile industriale va genera, între altele şi creşterea timpului liber, asociată cu faptul că regimul de muncă îl supune pe om la un surmenaj nervos şi stress în continuă intensificare. De aici şi creşterea rolului de recreere şi legat de aceasta creşterea obligaţiilor silviculturii pentru organizarea şi promovarea loisirului în pădurile accesibile şi cu prioritate în cele care îndeplinesc această funcţie. Pe plan internaţional se apreciază că nevoia de recreere creşte cu circa 10% anual. Refacerea forţei fizice, destinderea fizică şi morală îndeamnă la excursii de amploare crescândă în păduri echipate în acest scop, dar mai ales în natură şi la pădure. Se ştie că şi până acum, pădurile apropiate de marile centre urbane au servit şi ca loc de promenadă. Astăzi şi în viitor, publicul va căuta aerul mai curat şi bine oxigenat, susurul apelor, cântecul miraculos al păsărilor, calmul şi liniştea, diversitatea, în unităţi diferite ale pădurii. Este previzibilă creşterea interesului şi dezvoltarea preocupărilor cinegetice şi piscicole în fondul forestier.

Amenajarea şi gospodărirea pădurilor de interes recreativ va trebui să ţină mai mult seama de exigenţele publicului vizitator ca şi de presiunile şi riscurile la care sunt expuse prin organizarea turismului şi vânătorii în pădure. Experienţa unor ţări cu rezultate notabile în acest sens evidenţiază oportunitatea dirijării dezvoltării pădurii spre structuri cât mai diversificate, de preferat pluriene şi relativ pluriene, a promovării pădurilor divers şi bogat amestecate, precum şi a echipării lor raţionale cu drumuri marcate pentru pietoni şi maşini, cu poteci şi căi amenajate pentru călărie, ciclişti, cu amenajarea unor locuri de odihnă sau de parcaj, amplasarea de bănci, de locuri de fumat sau joacă, de coşuri de gunoi, panouri vizând propaganda silvică, menite să atragă turismul raţional etc. Concomitent, administraţia silvică trebuie să propună şi să legifereze un sistem adecvat de obţinere de venituri din turismul şi vânătoarea la pădure, suficiente pentru creşterea calităţii amenajărilor turistice de tot felul şi al apărării pădurii de degradări ecosistemice. Este evident că funcţia turistică, recreativă, sanitară şi cinegetică a pădurii nu va putea fi

Scanned with OKEN Scanner

intensificată decât în măsura în care costurile de amenajare şi gospodărire a acestor păduri devin rentabile şi încurajatoare pentru proprietarul lor. Aceasta va face ca silvotehnica pădurilor cu funcţie recreativă să fie încurajată, reconsiderată şi rentabilizată în viitor. O remarcă se impune: gospodărirea pădurii vizând intensificarea funcţiei economice şi a celor de ordin ecoprotectiv şi recreativ nu are incompatibilităţi de nedepăşit. O pădure judicios gospodărită şi stabilă poate satisface concomitent cel puţin o parte din aceste funcţii. Sunt însă şi frecvente cazuri de păduri care reclamă delimitarea şi tratarea distinctă a pădurilor destinate intensificării funcţiei de producţie (cazul unor culturi specializate), precum şi a celor pentru care obiectivul principal este de conservare, sau de protecţie absolută, de interes ştiinţific major etc. Silvotehnica va avea ca sarcină să precizeze şi să perfecţioneze tehnicile şi tehnologiile de aplicat în fiecare din aceste situaţii, urmărind însă o optimă eficacitate polifuncţională şi respectând ierarhizarea priorităţilor fixate.

În final, prospectarea rolului silvotehnicii în gospodărirea pădurilor secolului viitor trebuie începută de pe acum şi susţinută prin eforturi conjugate şi continui de cercetare, de introducere a rezultatelor în practica gospodăririi pădurilor, de mobilizare a mijloacelor de tot felul pentru atingerea cât mai neîntârziată a obiectivelor de gospodărire şi de favorizare a gospodăririi pe principiul silviculturii cu ţeluri multiple. De asemenea, este nevoie să se intensifice efortul de echilibrare armonioasă între resurse şi cerinţe, între evaluarea corectă a resurselor şi punerea lor judicioasă în valoare, fără a periclita diversitatea biologică şi stabilitatea ecosistemică a pădurii. Va fi tot mai necesară promovarea unui sistem optimizat de control a eficacităţii tehnicilor aplicate, prin introducerea sistemelor moderne de preluare, prelucrare şi stocare a informaţiei. Nu poate fi neglijat nici principiul cunoscut dar nu suficient valorificat, că pădurea constituie concomitent şi continuu un vast laborator de observaţii, de cercetare, de producţie şi valorificare, şi nu în ultimul rând de educaţie.

Realizarea acestor deziderate în societatea modernă de mâine va impune participarea activă atât a silvicultorilor, cât şi a publicului larg, a cărui adeziune faţă de rolul, rostul şi limitele în care pădurile pot satisface cerinţele social-economice este indispensabil. În acest scop va trebui să crească forţa legii, dar şi propaganda prin toate mediile şi la toate nivelurile. S-ar putea chiar aprecia că nivelul de educaţie a publicului va condiţiona în şi mai mare măsură eficacitatea şi existenţa pădurii de mâine.

În concluzie, silvotehnica va evolua spre forme şi tehnici mai variate, astfel că ea nu va înceta să ofere subiecte de reflecţie, direcţii de cercetare aprofundată şi căi de acţiune, permiţând celor care o practică să-şi îndeplinească o nobilă misiune, dar şi de cea mai mare responsabilitate pentru destinele viitoare ale societăţii româneşti.

BIBLIOGRAFIE

Bary-Lenger, E.,R. Evrard, P. Gathy, 1988, *La forêt,* Edit. du Perren, Liège, Ed. III.
Florescu, I. I., 1991, *Tratamente silviculturale,* Edit. Ceres, Bucureşti.
Giurgiu, V., 1988, *Amenajarea pădurilor cu funcţii multiple,* Edit. Ceres, Bucureşti.

Scanned with OKEN Scanner

Giurgiu, V. et al., 1995, *Protejarea şi dezvoltarea durabilă a pădurilor României,* Arta grafică, Bucureşti.
Negulescu, E. G., 1968, *Organizarea ştiinţifică a producţiei în silvicultură,* vol. X, Lucr. şt., Fac. Silv. Braşov.
Negulescu, E. G., 1971, *Căile de sporire a productivităţii pădurilor în etapa actuală,* vol. XIII, Bul. Inst. Polit., Braşov.
Negulescu, E. G., 1972, *Valoarea funcţională a arboretului în existenţa pădurii,* vol. XIV, Bul. Univ. Braşov.
Negulescu, E. G. et al., 1973, *Silvicultura,* vol. I, II, Edit. Ceres, Bucureşti.
Negulescu, E. G., 1974, *Aptitudinile şi contribuţia tratamentelor în gospodărirea judicioasă a molidişurilor din ţara noastră,* Bul. Univ. Braşov.
Negulescu, E. G., I. I. Florescu, 1976, *Aportul tratamentelor în gospodărirea intensivă a pădurilor,* Rev. păd., nr. 4.
Negulescu, E. G., 1981, *Productivitatea pădurilor şi aportul silvotehnicii,* Rev. păd., nr. 4.
***, 1991: *Concluzii şi recomandări ale celui de-al X-lea Congres Forestier Mondial,* 16-27 sept. 1991, Paris.

THE ROLE OF SYLVICULTURE IN THE FOREST MANAGEMENT

ABSTRACT

In the twenty-first century the sylviculture will have a particularly important role. It is in a position to realize the optimum structured stands related to the economic, social and ecological targets established by forest managements.

The application of intensive treatments will be particularly emphasized. For this purpose one should do a better ecological substantiation of the sylvotechnique.

The exploitation technologies of the forest must be adapted to the ecological and sylvicultural exigences.

In the 21st century difficult social problems will appear in connection with the manpower.

Scanned with OKEN Scanner

CONCEPTUL DE BAZIN TORENȚIAL „MORFO-ETALON"

Semnificațiile și importanța lui

I. CLINCIU

Entități cu structuri distincte în cadrul peisajului geografic, bazinele hidrografice torențiale – aceste segmente „alterate" ale mediului înconjurător – ridică numeroase probleme de ordin hidrologic, ecologic, economic și social.

Pe lângă efectele morfogenezei actuale, aceste bazine moștenesc particularități structurale și genetice care au fost create în etape morfogenetice anterioare și care-și impun amprenta asupra modului de manifestare a proceselor torențiale și a naturii lucrărilor utilizate pentru combaterea lor.

Cunoașterea și investigarea științifică a acestor particularități – cu toate semnificațiile și implicațiile lor – ridică probleme speciale legate de stabilirea metodelor și tehnicilor de cercetare, de modul de organizare și desfășurare a cercetărilor și de căile de valorificare a rezultatelor acestor cercetări.

Ancorarea în bazele teoretice și conceptele probabiliste ale statisticii matematice este nu numai necesară dar și posibilă pentru că atât parametrii morfometrici* cât și parametrii morfohidrologici** ai bazinelor hidrografice torențiale îndeplinesc atributul de variabile aleatoare, adică de „mărimi care iau valori ce se schimbă sub influența complexului de factori întâmplători" (V. Giurgiu, 1966).

În consecință, dacă un bazin hidrografic torențial – cu toate bazinetele de rang inferior din cuprinsul lui – este considerat ca o *populație statistică,* atunci valorile parametrilor pe care i-am numit mai sus pot forma distribuții statistice, iar aceste distribuții pot fi studiate și analizate cu ajutorul metodelor cunoscute din domeniul statisticii matematice.

Rezultatele obținute vor avea o dublă finalitate, și anume:

a) – o finalitate *pe plan teoretic*, în sensul că rezultatele respective, prin noutatea lor, vor lărgi orizontul în sfera cunoașterii științifice referitoare la bazinele hidrografice torențiale, și

* Parametrii care caracterizează morfologia bazinului. Exemple: suprafața bazinului, panta medie a bazinului etc.

** Parametrii care caracterizează reacția hidrologică a bazinului ca expresie a morfologiei lui, a învelișului fitoedafic din bazin și a afluxului de apă. Exemple: timpul de concentrare a scurgerii, debitul lichid maxim de viitură, debitul lichid specific maxim de viitură etc.

Scanned with OKEN Scanner

b) – o finalitate *pe plan practic*, în sensul că aceste rezultate vor reprezenta, ele însele, elementele primare ale unei metodologii de organizare şi de desfăşurare a studiilor şi cercetărilor din domeniul morfometriei şi al hidrologiei torenţiale.

Dar, dacă în ceea ce priveşte parametrii morfometrici lucrurile par mai uşor de abordat – aceşti parametri fiind o reflectare exclusivă a morfologiei bazinului – în schimb, din punct de vedere al parametrilor morfohidrologici, atât organizarea cât şi desfăşurarea studiilor se găsesc în faţa mai multor dificultăţi.

Prima dificultate – care, de altfel, este şi cea mai importantă - decurge din faptul că parametrii morfohidrologici ai bazinului sunt un rezultat al interacţiunii dintre (fig. 1): morfologia bazinului (M), particularităţile afluxului de apă provenit din ploi şi/sau topirea zăpezilor (A) şi caracteristicile hidrologice ale învelişului fitoedafic din bazin (F).

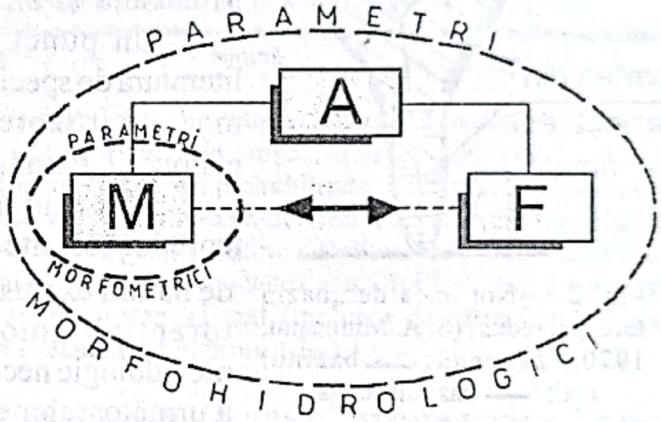


Fig. 1. – Sfera relaţiilor dintre factorii care definesc morfometria şi hidrologia unui bazin torenţial. *Legendă*: A – afluxul de apă în bazin; M – morfologia bazinului; F – învelişul fitoedafic al bazinului.

O a doua dificultate decurge din faptul că raporturile de interacţiune dintre cei 3 factori amintiţi mai sus au, pe plan hidrologic, o mobilitate diferită. Într-adevăr, dacă judecăm aceste interacţiuni faţă de efectele posibile ale unor invenţii de ordin antropic, ne dăm uşor seama că:

– factorul F este, sau poate fi, de o mare mobilitate,

– M este un factor (relativ) stabil pe termen lung, iar

– factorul A, deşi foarte mobil, nu poate fi, deocamdată, influenţat.

Iată de ce, într-o primă etapă de desfăşurare a cercetărilor, este convenabil ca prin modele de studiu adecvate să se facă abstracţie de factorul F, ale cărui influenţe hidrologice pot fi uşor modificate pe căi antropice, atât în cuprinsul aceluiaşi bazin hidrografic torenţial, cât şi de la un bazin hidrografic torenţial la altul.

O asemenea orientare a fost îmbrăţişată şi de specialiştii cu preocupări ştiinţifice de vârf în domeniul amenajării bazinelor hidrografice torenţiale, specialişti care au simţit, la un moment dat, nevoia de a opera în studiile şi cercetările lor nu cu bazinele torenţiale naturale ("reale"), ci cu anumite modele teoretice de bazine, cunoscute sub denumirea generică de bazine hidrografice torenţiale „etalon".

La noi în ţară, un prim model de acest gen a fost introdus şi folosit, pentru prima dată, de către profesorul Stelian Munteanu, între anii 1964-1966, în cadrul unor studii de morfometrie care au fost efectuate în bazinul torenţial Valea lui Bogdan (Sinaia, jud. Prahova).

Alte modele au fost folosite cu ocazia întocmirii unor rapoarte ştiinţifice în problema clasificării bazinelor hidrografice torenţiale din România, rapoarte care

Scanned with OKEN Scanner

au fost prezentate la mai multe sesiuni ale *Grupului de lucru F. A. O. pentru amenajarea bazinelor hidrografice montane* (Al. Apostol, 1970; S. A. Munteanu, 1970; 1972). Unul dintre aceste modele este, spre exemplu, cel prezentat în figura 2.

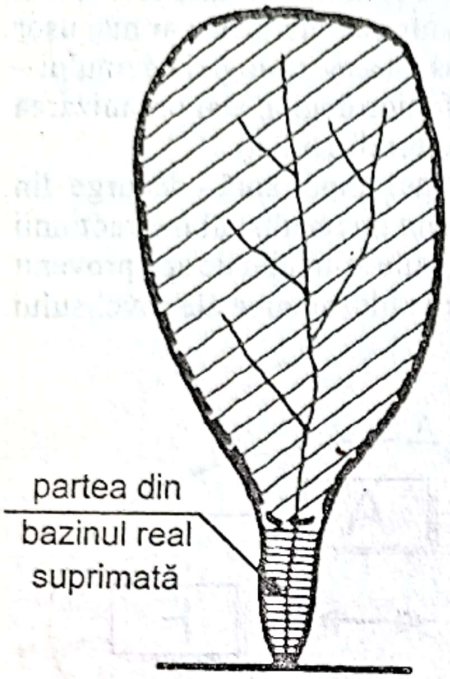


Fig. 2. – Noţiunea de „bazin torenţial redus" (S. A. Munteanu, 1970). *Legendă*: —— bazinul real; —— bazinul redus.

Sub o formă asemănătoare, dar având un conţinut diferit, noţiunea de bazin „etalon" a fost utilizată şi într-o serie de studii de morfometrie, de tipologie şi de hidrologie torenţială, studii care au fost efectuate în diferite bazine hidrografice mici din România, reprezentative din punct de vedere al condiţiilor de relief, climă, sol şi înveliş vegetal (R. Gaspar, 1970; S. A. Munteanu ş. a., 1976).

Un punct de vedere nou a fost adus în literatura de specialitate în urma definirii şi utilizării modelului teoretic de bazin torenţial „morfo-etalon" (I. Clinciu, 1983).

Diferind în mod esenţial de modelele teoretice folosite anterior – a căror motivaţie a fost de natură exclusiv tipologică – modelul de bazin torenţial „morfo-etalon" a creat cadrul metodologic necesar pentru abordarea în premieră a următoarelor probleme referitoare la bazinele hidrografice mici, cu caracter torenţial:

1) – constituirea distribuţiilor de frecvenţă ale principalilor parametri ai bazinetelor hidrografice care se compun în structura pentru drenaj a unui bazin hidrografic torenţial;

2) – studiul indicatorilor statistici ai acestor distribuţii şi ajustarea lor după distribuţiile teoretice cunoscute din domeniul teoriei probabilităţilor şi statisticii matematice;

3) – descifrarea şi formularea legităţilor pe care le urmează în variaţia lor parametrii bazinelor hidrografice torenţiale şi valorificarea acestor legităţi în scopuri practice, tehnico-inginereşti.

După cum se poate deduce din figura 3, bazinul torenţial „morfo-etalon" este un bazin torenţial ipotetic, care derivă de fiecare dată dintr-un bazin torenţial real. El prezintă următoarele particularităţi:

a) – este identic, din punct de vedere morfometric, cu bazinul real respectiv;

b) – diferă ipotetic de acesta din urmă prin absenţa solului şi a învelişului vegetal, şi acceptă impermeabilitatea substratului litologic în care bazinul este grefat.

În consecinţă, la orice ploaie care cade într-un bazin torenţial „morfo-etalon" coeficientul de scurgere are valoarea egală cu unitatea, indiferent de durata şi de intensitatea ploii. De aici rezultă şi o concluzie de ordin metodologic, aceea că *debitul lichid maxim „morfo-etalon"* reprezintă instrumentul cu ajutorul căruia poate fi măsurată influenţa hidrologică potenţială a componentei celei mai stabile a bazinului – relieful lui. În formulare matematică, debitul lichid maxim „morfo-

Scanned with OKEN Scanner

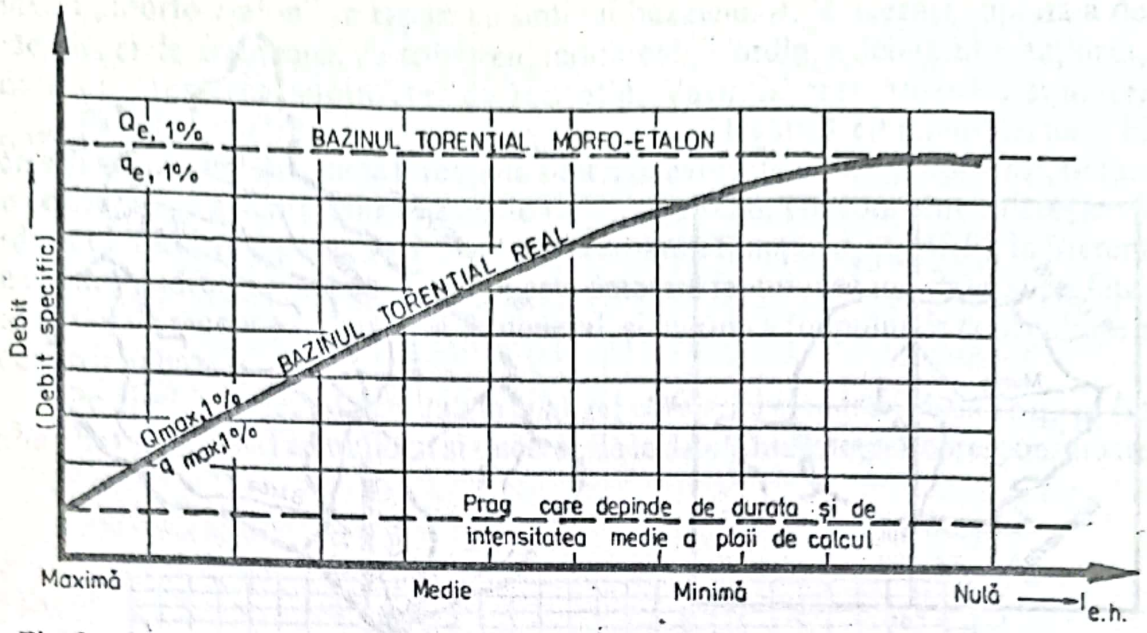


Fig. 3. – Interpretarea hidrologică a conceptului de bazin torenţial „morfo-etalon" (I. Clinciu, 1983). *Notaţii*: $Q_{max.,\,1\%}$ – debitul maxim de viitură, de probabilitate 1%, în cazul bazinului torenţial real; $Q_{e,\,1\%}$ – debitul maxim de viitură de probabilitate 1%, în cazul bazinului torenţial „morfo-etalon"; $q_{max,\,1\%}$ – debitul specific maxim de viitură de probabilitate 1%, în cazul bazinului torenţial real; $q_{e,\,1\%}$ – debitul specific maxim de viitură de probabilitate 1%, în cazul bazinului torenţial „morfo-etalon"; $I_{e.h.}$ – intensitatea efectului hidrologic exercitat de către învelişul fitoedafic al bazinului torenţial real (inclusiv de către lucrările de amenajare executate în cuprinsul lui).

etalon" reprezintă o limită teoretică, şi anume limita către care tinde asimptotic debitul lichid maxim de viitură atunci când, în urma unor intervenţii antropice neraţionale, solul şi învelişul vegetal din cuprinsul bazinului au fost grav alterate, mergându-se chiar până la distrugerea lor în totalitate.

Semnificaţiile teoretice şi valenţele practice ale conceptului de bazin torenţial „morfo-etalon" sunt puternic marcate de forma şi de intensitatea legăturii existente între debitul specific maxim „morfo-etalon" (exprimat în $m^3/s \times ha$), considerat ca variabilă dependentă, şi suprafaţa bazinului, considerată ca variabilă independentă.

Legătura statistică menţionată mai sus îmbracă forme care diferă cu ordinul hidrografic al bazinetelor incluse în colectivitatea statistică, aspect demonstrat cu ocazia unor cercetări efectuate într-un bazin hidrografic montan, reprezentativ sub raportul condiţiilor în care s-au declanşat şi dezvoltat procesele torenţiale în România. Este vorba de B. H. Bârsa Superioară (jud. Braşov), pentru care populaţiile statistice analizate s-au prezentat după cum urmează (fig. 4): ordinul I = 565 bazinete, ordinul II = 140 bazinete, ordinul III = 25 bazinete, ordinele IV–VI = 9 bazinete.

Expresiile legăturii statistice $q_{c,\,1\%} = f(F)$ sunt reunite în cadrul diagramei din figura 5, diagramă în care curbele de regresie apar liniarizate datorită transformării logaritmice aplicate la nivelul variabilei independente (suprafaţa bazinetelor). Pe lângă cele trei drepte de regresie, care corespund celor trei populaţii de bazinete examinate (ORD. I, ORD. II, ORD. III), în spaţiile grafice rămase disponibile sunt înscrise principalele elemente care au stat la baza obţinerii valorilor coeficientului de corelaţie şi a valorilor termenilor din ecuaţiile de regresie, inclusiv elementele reclamate de examinarea semnificaţiei statistice a termenilor respectivi.

Scanned with OKEN Scanner

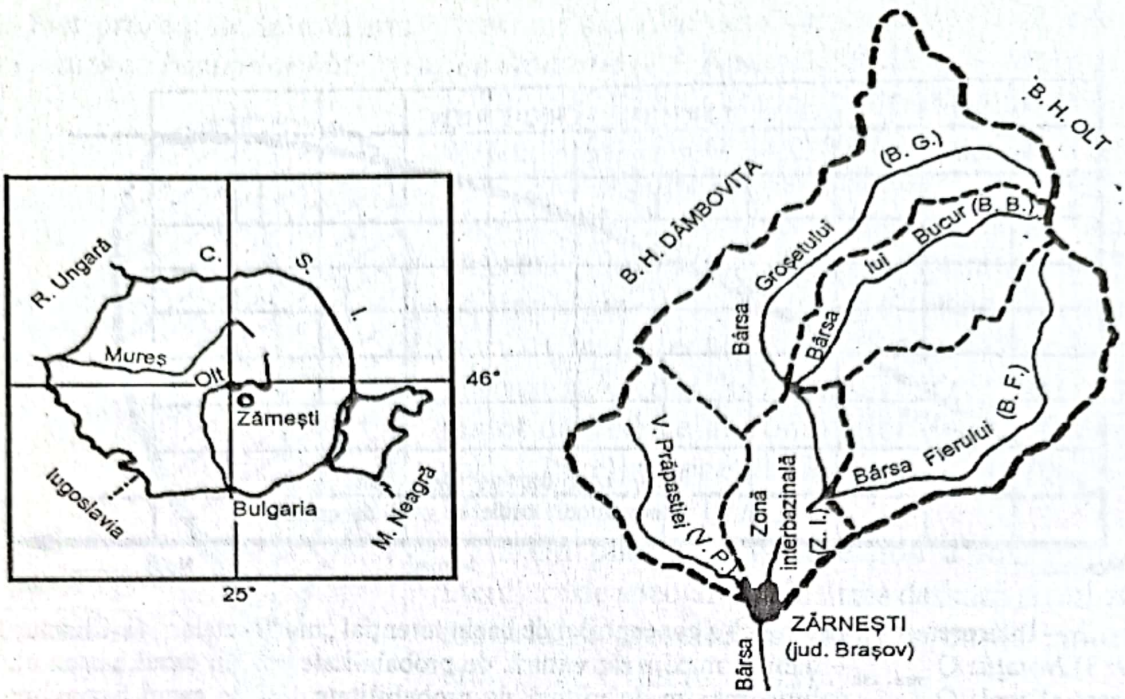


Fig. 4. – Bazinul hidrografic torenţial BÂRSA SUPERIOARĂ: localizarea, subbazinele de studiu şi distribuţiile bazinetelor (I. Clinciu, 1983).

Sub-bazinul	Suprafaţa F (ha)	Numărul de bazinete pe ordine (în sistemul STRAHLER): ORD. I	ORD. II	ORD. III	ORD. IV	ORD. V	ORD. VI	Total pe sub-bazin*)
V.P.	2 260	52	15	3	[1]	–	–	70
B.G.	6 070	237	56	12	2	[1]	–	307
B.B.	3 232	111	28	4	2	[1]	–	145
B.F.	4 962	137	34	6	[1]	–	–	177
Z.I.	2 256	28	7	–	–	–	[1]	35
Total pe bazin (B.S.)	[18 780]	565	140	25	6	2	[1]	[738]

*) Se referă la numărul de bazinete din cadrul aceluiaşi subbazin, fără a include în total şi subbazinul respectiv.

Datele centralizate în câmpul diagramei ne relevă că indiferent de ordinul bazinetelor incluse în populaţiile statistice de studiu, corelaţia liniară dintre debitul specific maxim „morfo-etalon", pe de o parte, şi logaritmul suprafeţei bazinului, pe de altă parte, este deosebit de pregnantă, coeficienţii de corelaţie (r) situându-se cu mult peste valorile limită care delimitează pragurile de semnificaţie statistică. Atrage atenţia şi modul de variaţie a intensităţii corelaţiei – aceasta crescând odată cu creşterea ordinului de mărime al bazinetelor din colectivitate – precum şi semnul negativ al valorilor coeficientului de corelaţie. Semnul respectiv ilustrează caracterul invers, de altfel cunoscut, al legăturii statistice studiate, confirmându-se că pe măsură ce creşte suprafaţa bazinetelor torenţiale (F) scade media debitului specific maxim de viitură ($q_{c,\,1\%}$).

Din punctul de vedere al regresiei, aspectul metodologic principal pe care îl relevă ansamblul celor trei drepte din figura 5 este dat de *creşterea* debitului specific

Scanned with OKEN Scanner

maxim „morfo-etalon" în raport cu ordinul bazinetelor, la aceeaşi suprafaţă de recepţie, şi de asemenea, de *scăderea*, indiferent de ordin, a debitului menţionat, odată cu creşterea suprafeţei de recepţie. Variaţia crescătoare a funcţiei $q_{c,\,1\%}$=f(ORD.) pentru F = constant, este în strânsă legătură cu faptul că, dacă la aceeaşi suprafaţă F bazinele torenţiale sunt mai evoluate în scara ordinelor, timpii de concentrare a scurgerii în bazinele respective scad, concomitent cu creşterea ordinului. Pe de altă parte, variaţia descrescătoare a funcţiei $q_{c,\,1\%}$ = f(F), indiferent de ordinul hidrografic al bazinetelor, este datorată faptului că mărimea suprafeţei bazinului de recepţie antrenează, în general, şi mărimea timpului de concentrare a scurgerii în bazin.

Pe de altă parte, tot rezultatele analizei corelaţiei şi regresiei dintre $q_{c,\,1\%}$ (în $m^3/s \times ha$) şi F(în ha) au mijlocit şi trecerea de la datele hidrologice corespunzătoare

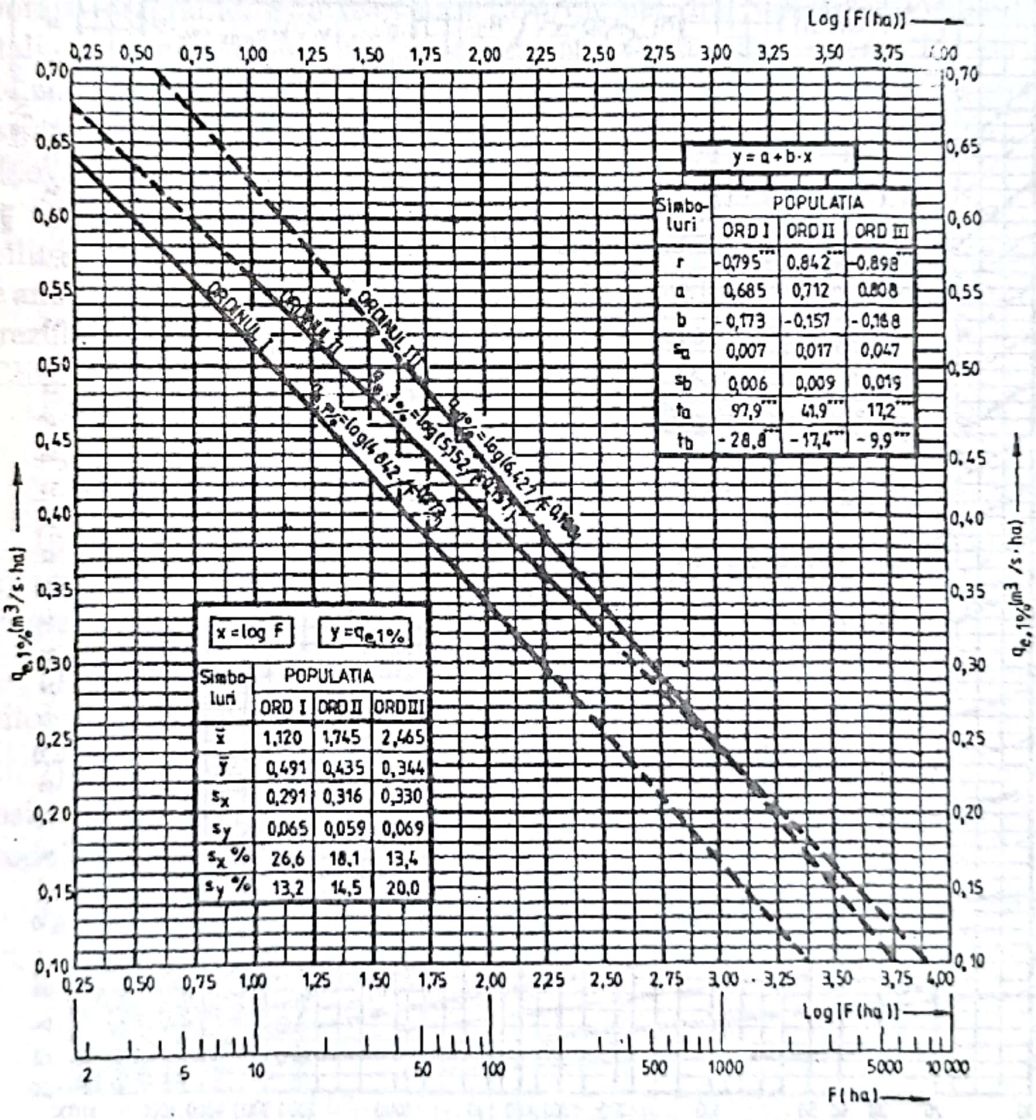


Fig. 5. Corelaţia şi regresia dintre debitul specific maxim „morfo-etalon" ($q_{c,\,1\%}$) şi suprafaţa bazinetelor (F), în bazinul hidrografic torenţial BÂRSA SUPERIOARĂ (I. Clinciu, 1983).*Semnificaţia simbolurilor:* $\bar{x}$ şi $\bar{y}$ – medii; s_x şi s_y – abateri standard; $s_{x\%}$ şi $s_{y\%}$ – coeficienţi de variaţie; r – coeficient de corelaţie; a şi b – termeni din ecuaţia de regresie transformată; s_a şi s_b – erori ale termenilor a şi b; t_a şi t_b – valori ale testului t pentru termenii a şi b;

bazinului torențial „morfo-etalon" la datele hidrologice corespunzătoare bazinului torențial real. Diagramei elaborate în acest scop i s-a dat denumirea de diagrama „morfo-etalon" (I. Clinciu, 1983). Pentru ordinul hidrografic corespunzător bazinetelor din colectivitatea statistică, o astfel de diagramă constă dintr-un set de drepte de regresie care redau variația liniară a funcției $q_{c,1\%} = f(\log F)$, la diferite valori ale coeficientului de scurgere mediu pe bazin ($0 \leq c \leq 1$).

Prezentăm, aici, numai diagrama morfo-etalon corespunzătoare ordinului hidrografic III (fig. 6) și facem mențiunea că prognozele cu această diagramă sunt acoperitoare și pentru bazinetele al căror ordin hidrografic este I sau II.

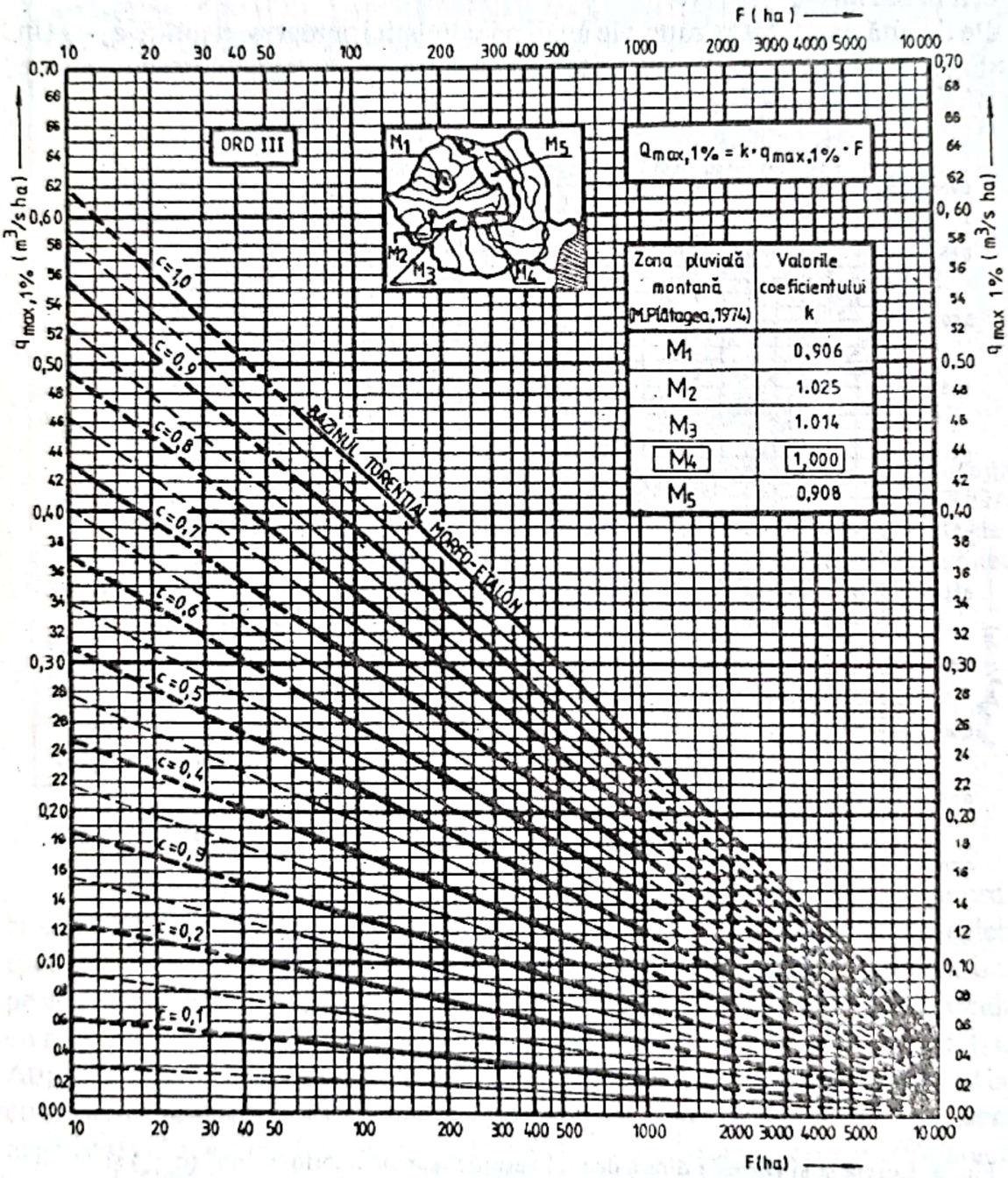


Fig. 6. Diagrama „MORFO-ETALON" pentru calculul debitului maxim de viitură corespunzător probabilității de referință, $Q_{max,1\%}$ (m^3/s), în bazine torențiale de ordinul III (sistemul STRAHLER), situate în zonele montane ale României (arealul șisturilor cristaline) (I. Clinciu, 1983). *Notații:* F(ha) – suprafața bazinului; $q_{max,1\%}$($m^3/s \times ha$) – debitul specific maxim de viitură corespunzător probabilității de referință; c – coeficientul de scurgere mediu pe bazin.

Scanned with OKEN Scanner

Având în vedere că dreapta de regresie care a generat structura diagramei (dreapta corespunzătoare valorii c = 1,0) a fost trasată cu luarea în considerare a trei populaţii de bazinete din arealul de şisturi cristaline al zonei pluviale M_4 (după raionarea propusă de M. Platagea, 1974), pentru bazinele torenţiale care satisfac această condiţie de substrat litologic, dar sunt situate în celelalte zone pluviale montane ale României (M_1, M_2, M_3 şi M_5) au fost stabiliţi coeficienţi de corecţie şi debitului, care au valorile prezentate chiar în cuprinsul diagramei.

Expeditivitatea prognozării debitului maxim decurge din faptul că numai trei sunt elementele care trebuie stabilite prealabil aplicării diagramei şi anume: ordinul hidrografic al bazinului (în sistemul de clasificare STRAHLER), suprafaţa bazinului şi coeficientul de scurgere mediu pe bazin.

Pentru că fundamentul litologic al bazinului care a stat, iniţial, la baza elaborării diagramei este constituit în principal din roci metamorfice (şisturi cristaline), precizia diagramei „morfo-etalon" a fost testată ulterior într-un număr de 243 de bazinete mici torenţiale situate în raza a 3 bazine hidrografice grefate pe substrate de roci sedimentare: Tărlung, cursul superior (strate de Sinaia), Slănic Moldova (gresii de Tarcău) şi Ampoi (facies de fliş).

Din examinarea distribuţiilor diferenţelor procentuale dintre debitul maxim stabilit în mod expeditiv cu ajutorul diagramei „morfo-etalon" şi cel calculat pe cale analitică cu formula raţională (varianta I) – conform metodologiei în vigoare – a rezultat că determinările cu diagrama „morfo-etalon" sunt acoperitoare pentru că (I. Clinciu, 1986):

– diferenţa procentuală medie s-a situat în jur de +10 %;
– circa 90 % din diferenţe s-au situat în intervalul de la –10 % la +30 %;
– cele mai frecvente au fost diferenţele procentuale pozitive mai mici de +10 %.

În consecinţă, sunt recomandate următoarele posibilităţi de utilizare a diagramei „morfo-etalon" în studiile şi proiectele de amenajare a bazinelor hidrografice torenţiale:

1) – ca mijloc de stabilire, într-o primă aproximaţie, a ordinului de mărime a debitului maxim de viitură pe care îl prognozează formula raţională;

2) – ca o metodă de prognoză a debitului lichid maxim de viitură, care să fie folosită alături de formula raţională şi de celelalte metode indirecte incluse în metodologia în vigoare;

3) – ca instrument de control al verosimilităţii debitului lichid maxim de viitură calculat prin diverse formule empirice (de tip Meyer, Giandotti etc.).

BIBLIOGRAFIE

Apostol, Al., 1970, *Sur l'application de la classification qualitative des bassins torrentiells en Roumanie*, Sesiunea F.A.O. /TORR, München.

Chow, Ven Te, 1964, *Applied hydrology*, Editura Mc GRAW-Hill Book Company, U.S.A.

Clinciu, I., 1983, *Contribuţii la studiul morfometriei şi hidrologiei bazinului hidrografic torenţial Bârsa Superioară*, teză de doctorat, Universitatea din Braşov.

Scanned with OKEN Scanner

Clinciu, I., 1986, *Diagramele „morfo-etalon" şi aplicabilitatea lor*, a XV-a sesiune de comunicări în domeniul creaţiei tehnico-ştiinţifice, Braşov.
Gaspar, R., 1970, *Contributions à la classification qualitative des bassins torrentiells de Roumanie*, F.A.O. /TORR, München.
Giurgiu, V., 1966, *Aplicaţii ale statisticii matematice în silvicultură*, Edit. Agrosilvică, Bucureşti.
Mihoc, Gh., N. Micu, 1980, *Teoria probabilităţilor şi statistică matematică*, Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.
Munteanu, S. A., 1970, *Considérations préliminaires sur le passage de la classification quantitative des bassins torrentiels*, F.A.O. /TORR, München.
Munteanu, S. A., 1972, *A zecea sesiune a Grupului de lucru F.A.O. pentru amenajarea bazinelor hidrografice montane*, Sesiunea F.A.O. /TORR, Oslo.
Munteanu, S. A., I. Clinciu, E. Circu, N. Lazăr, 1976, *Contribuţii la studiul morfometriei perimetrale a bazinelor hidrografice torenţiale*, Revista Pădurilor, nr. 4.
Munteanu, S. A., C. Traci, I. Clinciu, N. Lazăr, E. Untaru, 1991, *Amenajarea bazinelor hidrografice torenţiale prin lucrări silvice şi hidrotehnice, vol. I*, Edit. Academiei Române, Bucureşti.
Platagea, Maria, 1974, *Caracteristicile de calcul ale ploilor torenţiale, necesare în determinarea debitelor maxime pe versanţi şi în bazinele hidrografice mici de pe teritoriul României*, Revista Hidrotehnica, nr. 2.
Rjaniţîn, N. A.,1960, *Morfologiceskie i gidrologiceskie zaconomernosti stroienia recinoi seti*, Gidrometeorologiceskoe izdatelstvo, Leningrad.
Strahler, A. N., 1973, *Geografie fizică*, Edit. Ştiinţifică, Bucureşti.
Zăvoianu, I., 1978, *Morfometria bazinelor hidrografice*, Edit. Academiei R.S.România, Bucureşti.

THE CONCEPT OF "MORPHO-STANDARD" TORRENTIAL BASIN
Its Significance and Importance

ABSTRACT

For a clearer illustration of the interdependence between the morphometry and hydrology of torrential hydrographic basins, a "morpho-standard" torrential basin may be associated to each real torrential basin that is studied.

This is a hypothetical basin, having the morphometry identical to the studied basin, but with no soil and vegetation.

The hydrological signifiance of the concept of "morpho-standard" torrential basin is emphasized by the diagram in figure 3. One can notice that the flow (or the specific flow), that is, the maximum "morpho-standard" flow represents a theoretical limit, toward which the real flow (or the specific real flow) tends asymptotically, when the soil and vegetation of the basin have been totally destroyed because of irrational human interventions or as a result of natural calamities.

The methodological value of this concept has been exemplified in the case of the hydrographic basin BÂRSA SUPERIOARĂ in Braşov county, where a "morpho-standard" diagram has been elaborated as a result of studying the correlation and the regression between the maximum "morpho-standard" specific flow and the surface (figure 5). The diagram allows an expeditious, but reliable assessment of the maximum flow for each high flood (figure 6) depending on: the hydrographic order of the basin (in STRAHLER system), the area of the basin and the medium flowing coefficient per basin.

Scanned with OKEN Scanner

REPERE ALE STRATEGIEI DEZVOLTĂRII DURABILE A SILVICULTURII

V. GIURGIU
membru corespondent al Academiei Române

1. CU PRIVIRE LA STAREA ACTUALĂ A PĂDURII ŞI SILVICULTURII ROMÂNEŞTI

Pădurea naturală funcţionează potrivit legilor de structurare şi funcţionare a sistemelor cibernetice. În procesul succesiunilor ecologice, permanentă este sporirea intrărilor de energie în ecosistem ca efect al creşterii biodiversităţii interne până la nivelul optim corespunzător maximei stabilităţi faţă de factorii dereglatori. Această *strategie a pădurii naturale,* respectiv tendinţa de maximizare a stabilităţii prin optimizarea diversităţii, implică un nivel relativ scăzut al productivităţii biologice nete, care, în faza de climax, tinde către zero, când majoritatea substanţei produsă este autoconsumată şi reciclată în ecosistem (N. Botnariuc, A. Vădineanu, 1982). Sub raportul intereselor societăţii umane, nivelul ridicat al autoconsumului şi, respectiv, nivelul scăzut al productivităţii nete în această fază au constituit şi continuă să rămână principalul argument forte al criticilor silviculturii ecologice.

În contrast cu strategia naturii s-a dezvoltat *strategia societăţii umane* prin care s-a urmărit obţinerea unei maxime productivităţi a pădurilor pe seama restrângerii biodiversităţii, mai ales prin simplificarea structurii arboretelor, urmată de reducerea stabilităţii lor.

Destabilizarea pădurii s-a accentuat din cauze multiple: exploatarea ei pentru lemn şi prin păşunat, aplicarea de tehnologii silvice nonecologice, realizarea de monoculturi, poluarea industrială urmată de schimbări climatice globale generatoare de secete excesive prelungite etc. Potrivit aceleiaşi strategii umane antiecologice, defrişările au atins cote insuportabile. De exemplu, în ţara noastră procentul de împădurire a scăzut la 27 %, respectiv la o treime din cel natural (75-80 %). Cu toate acestea, împădurirea terenurilor inapte pentru agricultură din afara fondului forestier se află la cote minime faţă de nivelul atins în Europa. Într-adevăr, numai în perioada 1950 – 1990, pe continent, suprafaţa pădurilor a crescut cu 37 %, iar

Scanned with OKEN Scanner

volumul de lemn acumulat pe picior s-a majorat cu 50 %. În prezent România este singura țară din Europa, care își reduce suprafața fondului forestier, în loc să o crească. În același timp, starea de sănătate a pădurilor existente, atâtea câte au mai rămas, este precară (4-5 arbori din 10 sunt bolnavi, iar 2 sunt foarte grav bolnavi), ceea ce arată că *pădurile țării se află în declin,* ca și cele ale altor țări europene.

În necunoștință de cauză sau, poate, din oportunism, unii autori români, fără o argumentație științifică, caută fără succes să denatureze adevărul, exprimând opinii contrare. Aflăm, de pildă (chiar în limba franceză, dezinfomând și pe plan internațional), că „les peuplements de Roumanie..., quoique sont soumises aux grands pressions (paturage abusive, coupes illégales, chablis) ont une stabilité appreciable". Această afirmație lasă de înțeles că pădurile țării și în viitor ar putea fi supuse acestor mari presiuni, fără ca stabilitatea lor să fie afectată!

Față de cele menționate noi reamintim următoarele realități (V. Giurgiu et al., 1995):

– din cauza secetelor și a dezechilibrelor ecologice în care se află, pădurile de stejari – mai ales cele din sudul țării – sunt în grea suferință (3-4 arbori din 10 sunt gravi bolnavi), în unele zone fiindu-le periclitată chiar existența;

– Legea fondului funciar din anul 1991 a favorizat masacrarea multor păduri din cele privatizate;

– o bună parte din pădurile situate în luncile râurilor interioare este supusă unor puternice procese de uscare generate de lucrări hidrotehnice;

– pădurile de brad se află într-o perioadă de criză, ca și cele de salcâm;

– poluarea autohtonă și transfrontieră afectează puternic întinse suprafețe păduroase;

– pădurile artificiale de molid sunt periodic și tot mai puternic deteriorate și uneori chiar distruse de vânt și zăpadă (cazul recent al doborâturilor produse în pădurile județelor Covasna, Harghita și Mureș este elocvent);

– o treime din pădurile țării sunt practic inaccesibile;

– delictele silvice și corupția sunt prezente în silvicultură.

Doar făgetele și amestecurile de fag cu rășinoase prezintă o stare de sănătate relativ satisfăcătoare.

Totodată, schimbările climatice globale se manifestă ca un puternic factor de destabilizare a pădurilor noastre. Într-adevăr, încălzirea globală și rapidă a atmosferei, provocată de impactul „fenomenului de seră" și de evoluții naturale, poate duce în spațiul carpato-dunăreano-pontic la tendința trecerii stepei în semideșert, a silvostepei în stepă, a unei bune părți din zona forestieră de deal și coline în silvostepă, „adică Dobrogea, Bugeacul și Câmpia Tisei vor tinde să se deșertifice, iar zona de stepă se va muta spre regiunea piemontană" (M. Botzan, 1996). În aceste condiții vegetația forestieră se va putea menține doar în culturi foarte costisitoare, pădurea naturală fiind obligată să se refugieze la munte, cu consecințe catastrofale pentru trăirea noastră în spațiul dat. După cum precizează autorul citat „Este posibil totuși, să sperăm, că atingerea acestei perspective să dureze destul de mult pentru a oferi răgazul unor soluții globale ce ar putea opri procesul prin concentrarea la scară planetară a intereselor administrative și politice". Evident, în acest context, silvicultura românească va fi chemată la un examen

Scanned with OKEN Scanner

dificil pe care îl va putea lua numai prin recunoaşterea stării de criză în care se află pădurile ţării şi prin readaptarea strategiei şi politicii forestiere la noile coordonate, acţionând în acord cu principiile dezvoltării durabile şi conservării biodiversităţii.

Cunoaşterea şi difuzarea adevărului despre starea pădurilor ţării constituie o condiţie fundamentală pentru redresarea şi salvarea lor. Dimpotrivă, necunoaşterea sau tăinuirea adevărului afectează profesionalismul silvicultorului şi viitorul pădurilor.

O intervenţie recentă vine să confirme adevărul potrivit căruia „Declinul pădurilor europene, ca şi cel al pădurilor din ţara noastră, în ultimele decenii, este fără doar şi poate o realitate de necontestat..." (V. Stănescu, Oana Popescu, 1997), cu precizarea că acest declin în mică măsură are cauze genetice.

În acelaşi timp se constată o scădere a volumului şi calităţii lucrărilor silvice în pădure, respectiv a lucrărilor de reîmpădurire şi a celor de îngrijire şi conducere a culturilor şi arboretelor tinere. Această scădere se explică numai parţial prin reducerea tăierilor. Chiar şi împăduririle în terenuri degradate au scăzut: de la 5,1 mii ha în anul 1937, de la 15 mii ha în anul 1948 şi de la 13-14 mii ha în anii 1988-1989 s-a ajuns la circa 100 ha în anul 1992. Modestul reviriment din ultimii doi ani este bine venit, dar acesta încă nu schimbă calificativul perioadei actuale.

Totodată, se constată un nivel foarte scăzut al dotării tehnice a silviculturii, ceea ce este dovedit şi de faptul că în structura costurilor de producţie cheltuielile aferente salariilor reprezintă aproape 70 % din total. În ultimele două decenii, ca şi în ultimii 7 ani, a scăzut drastic înzestrarea pădurilor cu drumuri.

Aşadar, actuala perioadă de tranziţie se caracterizează printr-un *puternic regres silvicultural*. Slaba dotare tehnică, în condiţiile reducerii forţei de muncă pentru lucrări manuale, va conduce în viitorul apropiat la un accentuat *blocaj tehnic* al silviculturii, lipsind atât mecanizarea, cât şi forţa de muncă necesară, iar costul lucrărilor silvice va creşte considerabil.

Ansamblul cauzelor menţionate mai sus a generat *instabilitatea ecologică* a spaţiului geografic românesc. Urmările directe şi indirecte ale acestor dezechilibre ecologice – secetele, inundaţiile (inclusiv cele de iarnă), furtunile puternice, ionizarea nefavorabilă a aerului, deteriorarea peisajului ş. a. – au devenit mai mult o regulă decât cazuri excepţionale. Trebuie să fim cu toţii conştienţi că trăim într-o natură dezechilibrată, bolnavă, dar încrâncenată şi, ca atare, capabilă de răzbunare.

Nivelul de trai economic al ţării este tot atât de redus ca şi nivelul de trai ecologic. O explicaţie a nivelului de trai economic scăzut este dată şi de reducerea drastică a capacităţii de producţie a pădurilor. Într-adevăr posibilitatea lor a coborât de la 21 milioane m^3, cât a fost cu patru decenii în urmă, la numai 15 milioane m^3, cât este în prezent; ea a scăzut potrivit previziunilor şi avertismentelor elaborate şi comunicate din timp de oamenii de ştiinţă vizavi de supraexploatările practicate în toată perioada menţionată. În paranteză fie spus, dacă am dispune astăzi de resursele forestiere de acum 40 de ani, ceea ce ar fi fost posibil dacă ele ar fi fost folosite raţional, ţara noastră ar fi trecut cu mult mai puţine dificultăţi peste actuala perioadă de tranziţie: s-ar fi putut încasa suplimentar 1-2 miliarde dolari anual din exporturi de produse pe bază de lemn. Astăzi, realitatea este alta: din ţară exportatoare am ajuns o ţară importatoare de lemn, existând toate şansele ca deficitul de masă lemnoasă să persiste şi chiar să se accentueze de-a lungul unei perioade de cel puţin 20 de ani. Aşadar, „România – ţară bogată în păduri", constituie astăzi o aserţiune consumată.

Scanned with OKEN Scanner

La această stare de lucruri s-a ajuns ca urmare a punerii în aplicare a unei concepții greșite despre dezvoltare, potrivit căreia progresul economico-social, îndeosebi industrializarea, trebuia realizat rapid, pe termen scurt, indiferent de consecințele generabile pe termen lung. O exemplificare este oferită de gigantismul industriei lemnului, care, deși a fost rentabilă pe termen scurt pe seama epuizării propriei baze de materii prime, trece astăzi, dar mai ales va parcurge în viitorul foarte apropiat, o perioadă de criză de mari proporții, justificându-și dubla denumire: 1) de industrie „sinucigașă"; 2) de industie „ucigașă" de păduri. Dar, natura – funcționând după legile ciberneticii – dispune de o formidabilă „memorie", așa încât oricând este capabilă de necondiționată răzbunare, spre deosebire de societatea umană civilizată care poate renunța la actul răzbunării, chiar dacă nu-și șterge nimic din memorie.

2. POSIBILE ALTERNATIVE PENTRU DEZVOLTAREA SILVICULTURII

Evident, redresarea economico-socială și culturală a țării, în noua concepție a *dezvoltării durabile* (viabile, sustenabile), nu va fi posibilă fără însănătoșirea mediului natural. În acest ultim scop, rolul principal este deținut de reconstrucția ecologică și de dezvoltarea fondului forestier.

Pentru atingerea scopului precizat, sunt posibile mai multe alternative, care, tipizate, permit formularea următoarelor strategii ale relației *om–pădure*:

a) *Strategia radical-tehnicistă.* Această strategie este susținută de silvicultorii antiecologi și economiștii needificați, încrezători până la absurd în puterea omului de a se substitui legilor naturii, respectiv de a înlocui arborele de pădure cu arborele domesticit și pădurea naturală sau de tip natural prin culturi forestiere de tip agricol conduse la cicluri scurte, prin culturi ultrasimplificate sub raport ecologic și genetic realizate cu mijloace mecanizate sau chiar automatizate, folosind material de reproducere ameliorat inclusiv prin metode ale ingineriei genetice. Pentru stimularea creșterii și protecția arborilor împotriva bolilor și dăunătorilor apelează la chimizare, respectiv la fertilizanți artificiali și substanțe chimice biocide. Pentru recoltarea lemnului sunt concepute combine, chiar teleghidate. În consecință, în structura consumului energetic, predominant este aportul energiei sociale costisitoare în detrimentul energiei cosmice gratuite.

Aplicarea generalizată a strategiei radical-tehniciste în condițiile țării noastre ar echivala cu o autentică catastrofă ecologică (din pricina numeroaselor „capcane biologice" pe care le generează). Cel mai mare pericol rezidă în îngustarea diversității ecologice și genetice, în reducerea drastică a stabilității nu numai a pădurilor, dar și a tuturor ecosistemelor aflate sub influența acestora, cu toate gravele implicații economice și sociale ce decurg de aici. O astfel de strategie intră nemijlocit în conflict cu imperativele dezvoltării durabile, fapt explicabil dacă avem în vedere că efectele pozitive ale aplicării ei sunt efemere și puternic negative pe termen lung mai ales sub raportul echilibrului ecologic. Ea nu este altceva decât un pas sigur pe calea autolichidării omenirii.

Strategia analizată poate fi totuși aplicată în țara noastră pe suprafețe restrânse pentru crearea de culturi forestiere cu țeluri de producție, pe terenuri din afara fondului forestier. Restrânsa aplicabilitate a ei în România nu justifică însă eforturile financiare și intelectuale ce se fac astăzi în domeniul cercetării științifice.

Scanned with OKEN Scanner

Chiar dacă este inaplicabilă pe spaţii mari, strategia radical-tehnicistă este dăunătoare prin însăşi existenţa ei, fiindcă sustrage şi deturnează atenţia multor cercetători şi a factorilor de decizie de la adevăratele probleme ale silviculturii româneşti. Istoria recentă ne oferă multe exemple. Unul este cel care se referă la aşa numita „celulozare" a silviculturii, iar altul la „domesticirea" arborilor şi a pădurilor ţării. Ambele variante urmăresc producerea de lemn de dimensiuni mici şi medii.

b) *Strategia radical-ecologistă.* Această strategie îşi are obârşia în gândirea ecologiştilor extremişti, potrivit cărora orice intervenţie în pădure ar deregla echilibrul ecologic al acesteia şi ar afecta stabilitatea în natură, fiind dăunătoare societăţii umane. În consecinţă, adepţii acestei strategii, în ultimă analiză, neagă rolul silvologiei şi al tehnologiei silvice, fiind astfel opusul – tot atât de inacceptabil – al strategiei anterioare.

Evident, pădurea naturală lăsată netulburată poate fi o soluţie doar pentru ariile protejate. Dar, acolo unde omul a desfigurat pădurile şi unde natura singură nu mai poate îndrepta răul produs sau o face într-o perioadă foarte îndelungată, strategia radical-ecologistă este inacceptabilă, ea neasigurând ritmul necesar reconstrucţiei ecologice a fondului forestier şi a ţării.

c) *Strategia silvo-ecologică.* Această strategie caută o armonizare a intereselor societăţii cu strategia naturii. În consecinţă, acceptă adevărul potrivit căruia progresul economico-social nu poate fi oprit. Are la bază conceptul modern al *dezvoltării durabile,* care corelează puternic dezvoltarea cu nivelul şi structura resurselor naturale, în condiţiile respectării capacităţii de suport a ecosferei şi a tuturor ecosistemelor acesteia. Pe această bază, este asigurată evoluţia viabilă pe termen lung a sistemelor micro- şi macroeconomice şi sociale. Se asigură astfel protecţia mediului prin raţionala gestionare a resurselor naturale, conservarea biodiversităţii şi menţinerea echilibrului ecologic la nivel planetar, regional şi local. Se evită implicit crizele ecologice grave care pot avea consecinţe incalculabile nu numai asupra productivităţii sistemelor ecologice, dar şi asupra dezvoltării economice viitoare, precum şi asupra sănătăţii populaţiilor umane. Această strategie presupune ecologizarea ştiinţelor şi tehnologiilor, dar şi o primenire comportamentală faţă de sistemele naturii care ne menţin existenţa, ceea ce implică un înalt nivel al conştiinţei ecologice.

Promovarea conceptului dezvoltării durabile poate însemna începutul epocii „post-industriale", în cadrul căreia retehnologizarea trebuie înţeleasă în primul rând ca o ecologizare a tehnologiilor. Adoptarea acestui concept este importantă mai ales pentru România, căci pădurile noastre sunt grav deteriorate nu numai de recoltele de lemn supradimensionate, dar şi de alte acţiuni destabilizatoare, cum sunt: poluarea, păşunatul, îngustarea diversităţii genetice şi ecologice a arboretelor prin monoculturi, introducerea exagerată de specii autohtone şi alohtone inclusiv exotice în staţiuni improprii, tehnologii silvice extensive şi nonecologice (de exemplu: tăierile rase şi cvasirase, combaterea chimică a dăunătorilor, exploatarea arborilor cu coroană, rezinajul neorganizat ş. a.). În consecinţă, circa jumătate din pădurile ţării sunt ecologic destructurate, necesitând acum acţiuni ferme de reconstrucţie ecologică, dintre care unele radicale şi urgente pe cel puţin un milion

Scanned with OKEN Scanner

de hectare. Această particularitate a silviculturii românești a fost sesizată cu aproape 6 decenii în urmă de marele silvicultor Marin Drăcea, potrivit căruia „având în vedere starea pădurilor de la noi, amenajamentele noastre poartă pecetea conversiunii și transformării, operă plină de sacrificii, grea, îndelungată, fiindcă dărâmă o veche orânduire și creează una nouă".

Al doilea argument puternic care pledează pentru silvicultura ecologică rezidă în gradul înalt al vulnerabilității cadrului natural românesc la acțiunea factorilor dereglatori, ceea ce se explică prin:

– instabilitatea climatică favorabilă formării de secete excesive de lungă durată, mai ales în zonele de câmpie și coline joase (N. Topor, 1963: D. R. Rusescu, 1904) și – paradoxal – însoțite de ploi torențiale, instabilitate accentuată de schimbările climatice globale;

– marea energie de relief a zonelor forestiere montane și de deal (Într-adevăr, 70 % din păduri sunt situate pe terenuri cu pante mai mari de 16 grade);

– condițiile pedolitologice favorabile eroziunii și alunecărilor de teren. Or, după importanța ei, conservarea solului (inclusiv prin măsuri silvice) reprezintă o problemă națională și globală a omenirii (M. Moțoc, 1991);

– penuria în resurse de apă, România fiind o țară săracă și din acest punct de vedere. În schimb, cerințele de apă sunt în creștere (M. Botzan, 1979), chiar dacă în prezent se constată o reducere vremelnică a consumului pentru irigații.

În consecință, așa cum arată un recent studiu de specialitate (V. Giurgiu, 1994, 1995), la peste 50 % din pădurile țării amenajamentele silvice au atribuit funcții speciale ecologice, respectiv pentru:

– protecția apei (peste un milion hectare);
– protecția solului și a terenurilor (peste un milion hectare);
– protecția climei;
– conservarea biodiversității;
– recreare.

Iată, deci, un moment de mare importanță pentru silvicultura românească, pentru poziția ei europeană: *în România, funcțiile speciale de protecție ale pădurilor sunt predominante, ceea ce trebuie să imprime silviculturii naționale un puternic accent ecologic.*

3. COORDONATELE DE BAZĂ ALE SILVICULTURII DURABILE ȘI PERFORMANTE

Pentru dezvoltarea durabilă a silviculturii românești în condiții de performanță mai importante sunt următoarele repere:

a) *Asigurarea prin lege a integrității fondului forestier.* În acest scop pădurile trebuie să rămână în principal domeniu public de interes național. Pulverizarea prin privatizare a domeniului forestier este destabilizatoare sub raport ecologic și economic. Din păcate, fărâmițarea pădurilor a devenit astăzi o realitate, cu atât mai gravă cu cât ea a fost promovată prin Legea fondului funciar din anul 1991. Delictele și corupția iau proporții incredibile. Istoria silviculturii ne demonstrează, iar realitățile perioadei actuale de tranziție confirmă adevărul potrivit căruia „în evoluția pădurilor și a economiei forestiere a unei țări vine o epocă, mai mult sau

Scanned with OKEN Scanner

mai puțin lungă, în care poporul respectiv, cu o furie și cu inconștiență, uneori de proporții uriașe, își jefuiește și își mutilează singur patrimoniul său forestier, moștenit de la generațiile anterioare"...Astăzi, „Ni se fac prea multe semne, ni se dau prea multe și puternice avertismente, care trebuie până la urmă să ne aducă la simțul realității ca popor conștient de propriul său viitor. Pădurile se pustiesc. Pădurile sunt un imens câmp de bătaie", ceea ce „justifică adeseori discreditul nostru în fața lumii civilizate" (M. Drăcea, 1938). Cazul recent al pădurilor din sudul Olteniei confirmă acest adevăr.

Eșecul răsunător al privatizării recente a unei părți din păduri se explică, pe de o parte, prin faptul că acest act s-a decis înaintea adoptării Codului silvic (lege care avea menirea să asigure protecția ecologică a fondului forestier), iar, pe de altă parte, din lipsa conștiinței forestiere a celor deveniți proprietari. În plus, fărâmițarea pădurilor în proprietăți minuscule devine prin ea însăși factor destabilizator, fiind dificilă gestionarea acestora potrivit doctrinei dezvoltării durabile.

Iată de ce este necesar ca gestionarea tuturor pădurilor, indiferent de forma de proprietate privată, să fie asigurată de unități silvice instituționalizate cu acordarea proprietarilor de drept a uzufructului corespunzător. Numai astfel se vor putea armoniza cerințele referitoare la: dreptul de proprietate, respectarea regimului silvic, performanța economică, eficacitate ecologică. Altfel, există riscul transformării României într-un cimitir al pădurilor.

b) *Creșterea substanțială a fondului forestier* în direcția procentului optim de împădurire a țării, de 40 % cu diferențieri zonale după cum urmează: 60-70 % la munte, 30-40 % la dealuri, 15-20 % în zona forestieră de câmpie și 10 - 15 % în stepă și antestepă, ceea ce implică extinderea suprafeței fondului forestier în toate zonele, dar mai ales la câmpie. Acest obiectiv se poate realiza numai de-a lungul unei lungi perioade, vizând în primul rând terenurile degradate, abandonate sau neeficiente pentru agricultură. Se apreciază că în prezent există peste două milioane de hectare de terenuri aflate în această stare, care ar putea fi introduse treptat în circuitele economice și ecologice prin împăduriri. O altă cale de rezolvare a acestui obiectiv este realizarea de perdele forestiere de protecție a câmpurilor agricole din stepă și antestepă, a căilor de comunicație, malurilor râurilor, așezărilor umane etc. Numai astfel va fi posibilă reechilibrarea ecologică și estetizarea peisajului. Evident, viitoarele programe privind amenajarea teritoriului românesc vor trebui să țină seama de aceste cerințe.

c) *Asigurarea optimei diversități genetice și ecologice a pădurilor*. Optimizarea biodiversității asigură *maxima stabilitate* a pădurilor la adversități, ceea ce – la actualul nivel al cunoașterii științifice – presupune adoptarea „legii de aur a structurilor naturale". Transpus pe plan practic, acest concept teoretic înseamnă:

– adoptarea de compoziții – țel ale arboretelor apropiate de cele ale ecosistemelor forestiere naturale și stoparea substituirii arboretelor de tip natural. De preferat sunt speciile *locale* potrivite fiecărei stațiuni cu precădere speciile cu creșteri lente dar susținute pe termen lung, capabile să formeze păduri durabile, de ridicată stabilitate și polifuncționalitate;

– conservarea arboretelor cu structuri naturale și cvasinaturale, pluriene și crearea altora noi după modelul acestora. În acest scop silvicultorul are la îndemână o singură alternativă, respectiv aplicarea de tratamente intensive bazate pe regenerarea naturală, cum sunt tratamentul codrului grădinărit, tratamentul codrului

Scanned with OKEN Scanner

cvasigrădinărit şi tratamentul regenerărilor progresive (pe perioade lungi), diferenţiat în raport cu funcţiile atribuite arboretelor şi particularităţilor ecologice ale acestora. Tăierile rase şi cvasirase pot deveni soluţii de adoptat doar în cazuri de excepţie. Liberalismul economic nu trebuie să fie corelat cu ideea revenirii la tratamentele extensive, nonecologice*;

– biologizarea tehnologiilor de protecţie a pădurilor, accentul urmând să fie pus pe metodele biologice de combatere a bolilor şi insectelor dăunătoare;

– optimizarea vârstelor de tăiere pe arborete şi a ciclurilor, în principal după criterii ecologice şi silviculturale. Potrivit acestor criterii, ciclurile trebuie menţinute cel puţin la nivelul celor actuale. O reducere a lor ar avea implicaţii negative sub raport ecologic, silvicultural şi social**;

– ocrotirea pădurilor naturale valoroase optim structurate, încă existente în spaţiul geografic românesc, în sistemul ariilor protejate de interes naţional şi internaţional. Se apreciază că ariile protejate din fondul forestier trebuie să depăşească 10 % din întinderea actuală a acestuia;

- eliminarea păşunatului din păduri şi reducerea gradului de poluare.

Realizarea acestui obiectiv fundamental, referitor la conservarea şi ameliorarea biodiversităţii pădurilor, implică profunde reaşezări conceptuale în silvicultura teoretică şi practică, sub raportul strategiei şi al tacticii.

d) *Optimizarea volumului recoltelor de lemn.* În primul rând se impune stabilirea posibilităţii pădurilor potrivit principiului continuităţii, în cadrul unui sistem de restricţii de natură ecologică şi silviculturală, urmată de respectarea ei în practică pe fiecare unitate de gospodărire. Potrivit amenajamentelor silvice, elaborate în conformitate cu acest principiu, volumul total al recoltelor nu poate depăşi limita de 15 milioane m^3/an cel puţin 20 de ani de acum încolo. Respectarea acestei condiţii face posibilă aplicarea în silvicultură a principiului general al *utilizării durabile a resurselor naturale.*

Faţă de nivelul normal al tăierilor (14-15 mil. m^3/an), redimensionarea, reamplasarea, reprofilarea şi demasificarea industriei lemnului reprezintă acţiuni iminente şi obligatorii în accepţiunea utilizării durabile a resurselor forestiere. În condiţiile reducerii tăierilor din păduri, prelucrarea lemnului trebuie orientată spre produse finite de calitate superioară, de exemplu în mobilă de export de înaltă calitate la preţuri ridicate, competitive.

Importanţa acestor acţiuni, deşi greu de suportat sub raport economic şi social, îşi are sorgintea în adevărul potrivit căruia lemnul a rămas una din puţinele resurse naturale ale ţării, care valorificate cu scumpătate, ne poate garanta o dezvoltare viabilă pe termen lung.

* Agresivitatea manifestată în ultimul timp de unele cercuri influente de silvicultori faţă de tratamentele intensive (cadru grădinărit, cadru cvasigrădinărit, regenerări progresive pe perioade lungi etc.), respectiv faţă de arboretele optim diversificate şi de înaltă stabilitate, reprezintă de fapt o împotrivire la convenţiile internaţionale semnate şi de România, referitoare la conservarea şi ameliorarea biodiversităţii, la dezvoltarea durabilă a silviculturii, reprezintă o tentativă de revenire la gestionarea extensivă nonecologică a pădurilor. Dimpotrivă, nivelul atins de ştiinţa românească pe scara ecologizării silviculturii trebuie menţinut şi înălţat.

** Ostilitatea, ştiinţific nefondată, manifestată faţă de actualele vârste ale exploatabilităţii şi cicluri, generată din considerente îngust economice sau de interese de altă natură, nu poate fi înţeleasă şi calificată decât ca o tendinţă de subminare a stabilităţii şi polifuncţionalităţii pădurilor noastre.

Scanned with OKEN Scanner

O analiză de fond a raportului dintre pădure şi societate arată cu claritate o tendinţă de creştere a presiunii economice asupra resurselor forestiere, atât în perioada actuală de tranziţie dar şi după depăşirea acesteia, când vor pătrunde în ţară puternice societăţi comerciale străine (rapace, ca şi în trecut) atrase de tezaurul forestier din Carpaţi, în pericol fiind în primul rând făgetele din Banat (aici deja au apărut primii exploatatori alohtoni, tocmai în zona cu cel mai mare potenţial natural pentru extinderea ariilor protejate de interes naţional şi european).

În aceste împrejurări, chiar şi în sfera unor cercuri de forestieri, sunt posibile tendinţe de majorare a recoltelor de lemn cu costuri cât mai reduse. În consecinţă, se va căuta o creştere artificială a posibilităţii pădurilor prin: reducerea vârstelor exploatabilităţii la arborete şi a ciclurilor; renunţarea la tratamente ecologice; modificarea criteriilor de încadrare a pădurilor în grupe funcţionale etc. Primele semne de alunecare în această direcţie sunt evidente. Din păcate actuala legislaţie, bogată în dispoziţii cu caracter general, nu este suficient de restrictivă pentru a opri asemenea denaturări. Iată de ce sunt necesare demersuri ale oamenilor de ştiinţă, ale autorităţii centrale pentru silvicultură şi ale organizaţiilor nonguvernamentale pentru apărarea principiilor care stau la baza utilizării durabile a resurselor forestiere.

e) *Stoparea declinului pădurilor şi reconstrucţia ecologică a celor deteriorate.* Declinul pădurilor nu va putea fi oprit, fără: reducerea poluării sub capacitatea de suport a ecosistemelor forestiere; eliminarea păşunatului în păduri şi a tăierilor ilicite; biologizarea tehnologiilor pentru combaterea insectelor defoliatoare; oprirea acelor lucrări hidrotehnice din luncile râurilor prin care se deteriorează staţiunile forestiere; înlocuirea tehnologiilor nonecologice de regenerare şi exploatare a arboretelor; normalizarea volumului tăierilor etc.

Reconstrucţia ecologică a pădurilor, prin amploarea şi importanţa ei, implică: stabilirea priorităţilor; soluţii ştiinţifice pentru elaborarea tehnologiilor; dotarea tehnică a silviculturii; finanţarea adecvată din surse multiple, prin autofinanţare, buget, resurse extrabugetare, credite internaţionale.

Starea de sănătate şi evoluţia potenţialului ecoprotectiv şi productiv al pădurilor, ca şi efectul acţiunilor de stopare a declinului şi a celor de reconstrucţie ecologică a pădurilor urmează să fie evidenţiate *de un monitoring ecologic integrat.*

f) *Creşterea producţiei de lemn.* Primatul obiectivelor ecologice nu exclude preocuparea silviculturii pentru majorarea producţiei de lemn. Se impune însă o condiţie importantă: maximizarea producţiei de masă lemnoasă să se realizeze în cadrul restricţiilor ecologice ştiinţific stabilite.

După cum s-a arătat (V. Giurgiu, 1995), posibilitatea anuală a pădurilor a scăzut în ultimii 30 de ani de la 21 la 15 milioane m^3/an, respectiv, pe locuitor, de la 1,0 la 0,6 m^3, în timp ce consumul minim necesar pe plan european este de peste un metru cub de lemn pentru un locuitor. În ipoteza creşterii demografice, deficitul de lemn raportat pe locuitor, se va majora şi mai mult în următoarele decenii. O parte din deficit va putea fi compensată în viitor (după minimum 2 decenii) de înaintarea în vârstă a actualelor arborete preexploatabile care se află într-o proporţie mai mare decât cea a arboretelor exploatabile în prezent. Dar această reducere parţială a deficitului menţionat poate deveni reală numai în următoarele condiţii: renunţarea la supraexploatări, stoparea declinului pădurilor şi dezvoltarea durabilă a acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Aşadar, România se confruntă şi va avea probleme dificile în privinţa aprovizionării cu lemn a populaţiei şi a industriei forestiere. Silvicultura va putea acţiona în vederea soluţionării acestor probleme prin:

– creşterea suprafeţei fondului forestier, după exemplul Franţei, Spaniei, Ungariei şi a altor ţări europene;

– optimizarea structurii compoziţionale a pădurilor după criterii auxologice, în limitele admise sub raport ecologic;

– reconstrucţia ecologică a arboretelor deteriorate;

– stoparea sau diminuarea acţiunii factorilor perturbatori (poluare, păşunat, construcţii hidrotehnice etc.);

– promovarea în cultură a unor forme genetice de arbori de productivitate ridicată, cu condiţia ca acestea să fie verificate sever pentru rezistenţă la adversităţi, iar extinderea lor să nu depăşească limitele stabilite sub raport ecologic şi silvicultural (până în prezent experienţa românească arată că s-au obţinut pe această cale rezultate modeste şi frecvent negative).

Până la intrarea pe rod a viitoarelor păduri mai productive, economiei forestiere româneşti nu îi rămân decât următoarele soluţii:

– redimensionarea, reprofilarea şi modernizarea industiei lemnului în direcţia creşterii randamentului valoric obţinut pe metrul cub de masă lemnoasă, dând prioritate produselor finite de calitate superioară de valoare ridicată, competitive la export;

– interzicerea exportului de lemn neprelucrat sau semiprelucrat (buşteni, cherestea ş. a);

– înlocuirea, cel puţin parţială, a lemnului folosit drept combustibil;

– importul de lemn, în limitele posibilităţilor oferite de potenţialul valutar.

g) *Promovarea silviculturii lemnului de calitate.* Spre deosebire de majoritatea ţărilor europene, condiţiile staţionale şi fondul genetic specific pădurilor din România sunt deosebit de favorabile pe mari suprafeţe, pentru producerea de lemn cu însuşiri superioare (lemn pentru furnire estetice, lemn pentru cherestea de calitate ridicată ş. a.), îndeosebi lemn de gorun, stejar, fag, molid (de rezonanţă), frasin, cireş, paltin, sorb ş. a. Dacă la această împrejurare favorabilă adăugăm preţurile deosebit de mari oferite de piaţa mondială pentru lemn de calitate superioară (lemnul pentru furnire estetice este de 10-20 ori mai scump decât lemnul pentru cherestea de răşinoase şi de 50-80 ori mai bine plătit decât lemnul pentru celuloză), ajungem uşor la concluzia potrivit căreia *silvicultura românească va trebui profilată cu precădere pe producţia lemnului de calitate superioară* de gorun , stejar, fag, molid, paltin, frasin, cireş şi de alte specii valoroase, producţie competitivă economic pe plan intern şi extern şi compatibilă cu cerinţele ecologice. În acest context silvicultura românească se vede constrânsă să-şi revizuiască strategia economică prin: regândirea ţelurilor de gospodărire, stabilirea structurilor optime ale arboretelor, alegerea tratamentelor adecvate, optimizarea ciclurilor în raport cu acest ţel de gospodărire, respectiv majorarea acestora (de exemplu: 140–160 de ani la fag, 160–200 la gorun şi stejar), pentru pădurile care pot produce asemenea sortimente valoroase.

h) *Retehnologizarea industiei de exploatare a lemnului şi reintegrarea ei în structurile silviculturii* constituie o altă componentă a aceleiaşi strategii. Potrivit doctrinei silviculturii ecologice, procesele de recoltare a lemnului trebuie să reprezinte autentice lucrări silviculturale. Experienţa mondială şi cea românească

Scanned with OKEN Scanner

(din perioada interbelică) arată că numai într-o asemenea formulă este asigurată dezvoltarea durabilă a silviculturii.

Evident, în ansamblul retehnologizării şi modernizării exploatărilor forestiere se integrează şi *dotarea fondului forestier cu drumuri.* Într-adevăr, cu o densitate a drumurilor de numai 6 metri la hectarul de pădure nu poate fi asigurată o silvicultură ecologică, impunându-se îndesirea reţelei căilor de comunicaţie forestiere la cel puţin 12m/ha. Desigur, drumurile forestiere nu pot aparţine decât silviculturii. Dar preluarea de către silvicultură a drumurilor de pădure, fără a i se asigura acesteia responsabilitatea actului de recoltare a lemnului şi dreptul de a efectua ea însăşi exploatări forestiere este o absurditate economică periculoasă. Preluarea de către silvicultură a responsabilităţii recoltării lemnului trebuie asociată cu promovarea privatizării, respectiv cu formarea de societăţi comerciale particulare prestatoare de servicii din domeniul exploatărilor şi transporturilor forestiere, cu condiţia ca aceste societăţi să fie încadrate cu specialişti autorizaţi.

i) *Degrevarea silviculturii de activităţi economice nesilvice.* Ca urmare a politicii forestiere promovată de regimul trecut, în prezent silvicultura este încă copleşită de activităţi din afara profilului de bază, cum sunt: creşterea industrială a păstrăvului, producerea de împletituri din răchită, creşterea fazanului, recoltarea fructelor şi ciupercilor de pădure etc. Toate aceste activităţi sustrag atenţia silvicultorului de la problemele de bază ale silviculturii autentice. Promovarea privatizării în aceste domenii (după exemplul ţărilor europene cu o silvicultură avansată) nu poate fi decât benefică pentru gestionarea pădurilor. Progresele realizate deja în această direcţie sunt promiţătoare.

j) *Finanţarea silviculturii după principiile economiei de piaţă.* Desigur, silvicultura ecologică costă mai mult decât cea clasică. Finanţarea ei va fi însă posibilă pe căi multiple, cum sunt:

– liberalizarea autentică a preţurilor la lemn în acord cu cele de pe piaţa liberă europeană;

– reintegrarea exploatărilor forestiere în sistemul silviculturii şi comercializarea de ea însăşi a lemnului recoltat;

– constituirea *fondului silvic* prin perceperea de taxe sau impozite speciale de la agenţii economici care folosesc şi comercializează resursele forestiere şi produsele din lemn (pe această cale Franţa a reuşit să finanţeze împădurirea a cel puţin două milioane hectare în ultimele decenii);

– perceperea de la beneficiari a echivalentului valoric al efectelor de protecţie ale pădurilor. Importanţa excepţională a acestei măsuri rezidă în faptul că în România peste jumătate din păduri îndeplinesc funcţii speciale de protecţie. Dar, pe cât de importantă, pe atât de dificilă va fi rezolvarea ei;

– finanţarea de la buget a unor lucrări de reconstrucţie ecologică a pădurilor.

Pădurea de secole a dat, cu sacrificii, bunuri naţiunii. În vremuri grele ea a fost sacrificată de forţe străine neamului nostru. A fost îngustată şi deteriorată fără a primi compensaţiile fireşti. În noile vremuri are nevoie de investiţii masive, de capital, de muncă şi inteligenţă. Numai astfel i se pot asigura refacerea şi dezvoltarea durabilă pentru supravieţuirea naţiunii.

Rezolvarea de fond a problemei finanţării siviculturii nu va fi posibilă fără o *reformă a politicii fiscale* în acest domeniu.

Scanned with OKEN Scanner

k) Silvicultura ecologică nu va putea fi generalizată fără rezolvarea unui ansamblu de probleme sociale. Cea mai importantă este *permanentizarea populației în zonele forestiere,* în special în zonele montane unde este cantonată majoritatea pădurilor țării. În acest scop – printre altele – se impune descentralizarea industriei lemnului din marile centre urbane ale țării și transferarea ei în întreprinderi mici și mijlocii (de preferat private) în zonele forestiere (V. Giurgiu, 1986, 1995). Pe această cale este posibilă stoparea exodului populației din zonele montane. Evident, din ansamblul preocupărilor actuale de montanologie nu pot fi ocolite cele privind silvicultura, ea deținând circa 60 % din spațiul montan al țării. De aceea, silvicultura domină întreaga problematică a montanologiei. Tot atât de adevărat este și faptul că numai populația locală, din zonele forestiere, va putea asigura forța de muncă necesară silviculturii.

l) *Accelerarea reformelor economice și eradicarea sărăciei.* Pentru stabilirea unei strategii exhaustive a dezvoltării durabile a silviculturii nu se poate face abstracție de raportul dintre pădure și nivelul de trai economic. Într-adevăr, după cum s-a demonstrat într-un studiu recent (V. Giurgiu, 1993), sărăcia reprezintă un adversar puternic al pădurii. Reproducem concluziile la care s-a ajuns:

– între sărăcie, colectivă sau individuală, și agresivitatea populației față de păduri există o legitate statistică cu multiple semnificații sociale, economice și ecologice.

– continuarea îngustării și degradării pădurilor constituie factori de mare influență, care contribuie pe termen lung la perpetuarea și agravarea sărăciei.

– sărăcia este, în același timp, o cauză și un efect al degradării pădurilor. Așadar, între sărăcie și degradarea pădurii există o relație de tip feed-back.

Pentru apărarea pădurilor nu sunt suficiente eforturile silvicultorilor și demersurile legislative, juridice și educaționale. De mare importanță este dezvoltarea economică a țării, care să permită eradicarea sărăciei.

Cum perioada de tranziție spre economia de piață și apoi spre bunăstare este îndelungată, pădurile se află într-un mare pericol. Ele sunt supuse la o dublă presiune: a guvernanților și a altor oficialități și a păturii sărace a populației, care deopotrivă văd în păduri o sursă pentru depășirea, pe termen scurt, a obstacolelor economice majore cu care se confruntă.

Accelerarea reformelor în scopul redresării economice a țării într-o perioadă cât mai scurtă reprezintă o condiție fundamentală pentru apărarea pădurilor. Prelungirea perioadei de tranziție și cronicizarea sărăciei sunt dușmani de moarte ai pădurii, factori care prin relația de tip feed-back amintită agravează nu numai sărăcia, dar pun în pericol echilibrul ecologic, echilibrul economic și pacea socială.

Totodată, guvernanții și politicienii ar trebui să renunțe la amăgirea populației rurale sărace prin măsuri populiste cu efecte efemere, ostile pădurii și intereselor de viitor ale țării, cum sunt de pildă: admiterea pășunatului în păduri, încurajarea delictelor silvice prin nesancționarea lor, promisiuni de privatizare masivă a pădurilor.

Așadar, strategia apărării pădurilor și dezvoltării durabile a silviculturii nu poate fi disociată de strategia eradicării sărăciei și stopării descreșterii nivelului de trai, precum și de strategia dezvoltării economice durabile a României.

Scanned with OKEN Scanner

m) Dezvoltarea durabilă a silviculturii, pe baze ecologice, necesită o solidă *fundamentare ştiinţifică*, în primul rând pentru: cunoaşterea legilor de structurare şi funcţionare a ecosistemelor forestiere, explicarea şi stoparea declinului pădurilor, reconstrucţia ecologică a arboretelor deteriorate, gestionarea durabilă a pădurilor inclusiv pentru conservarea şi ameliorarea biodiversităţii acestora. Aceste obiective nu se vor putea realiza fără *revigorarea şi modernizarea cercetării ştiinţifice din domeniul silviculturii,* după metodele europene şi luând în considerare experienţa pozitivă a României în acest domeniu. Renaşterea *Institutului Naţional de Cercetări Silvice,* intensificarea cercetărilor în cadrul universitar şi reînfiinţarea unei unităţi de cercetare în cadrul Academiei Române sunt măsuri necesare şi inevitabile.

n) *Formarea conştiinţei forestiere.* Aparent, unele dintre componentele acestei strategii vin în contradicţie cu principiile economiei de piaţă. Suntem însă obligaţi să precizăm că economia de piaţă în silvicultură nu trebuie confundată cu „liberalismul" economic înrudit cu corupţia şi jaful din păduri. Acest „liberalism", născut în tumultul democraţiei postrevoluţionare, neîngrădit de legi protecţioniste, poate deveni cel mai primejdios factor pentru pădurile ţării, sub presiunea căruia „capacul rezistenţei poate sări în aer" (M. Drăcea, 1938). Dar numai prin lege nu se vor putea apăra pădurile şi clădi o economie forestieră prosperă. Istoria şi realităţile dure ale momentului ne arată că, mai presus de toate, avem nevoie de o înaltă conştiinţă forestieră, fără de care chiar legile protecţioniste, de altfel indispensabile, nu vor putea fi proiectate, adoptate în Parlament şi promulgate. Căci, în primul rând conştiinţa forestieră trebuie dezvoltată în sfera legislativului şi executivului, ca apoi de aici să se propage în toate segmentele societăţii româneşti. Chiar şi politizarea silviculturii, dovedită de pildă prin numirea şi menţinerea în funcţie a factorilor de conducere după criterii politice ca şi în regimul trecut de tristă amintire, are legătură nemijlocită cu nivelul scăzut al conştiinţei forestiere a celor răspunzători de o asemenea faptă.

4. CU PRIVIRE LA INTEGRAREA EUROPEANĂ A SILVICULTURII ROMÂNEŞTI

Din punct de vedere al formării, evoluţiei, compoziţiei şi structurii lor, pădurile naturale ale României nu numai că aparţin Europei respectiv sunt tipic europene, dar ele merită calificativul de excelenţă, mai ales dacă ne referim la făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, gorunete, stejărete, şleauri. În plus, tipurile de ecosisteme specific româneşti, îmbogăţesc biodiversitatea pădurilor bătrânului continent. Exemplele abundă.

Dacă însă avem în vedere atitudinea populaţiei şi, mai ales, a păturii conducătoare faţă de păduri, atunci trebuie să fim de acord cu M. Drăcea (1938) căruia îi datorăm următoarea evaluare:

„Incurie, neprevedere în materie de păstrare şi îngrijirea pădurilor, aceasta este caracteristica sufletului balcano-asiatic, ale cărei unde fierbinţi s-au resimţit şi se vor resimţi multă vreme până la poalele Carpaţilor (şi dincolo de ei), dacă noi nu reacţionăm urgent, violent şi susţinut". Judecând după unele gesturi ale populaţiei şi ale păturii conducătoare, sub acest raport, pădurile României sunt încă sub influenţa

Scanned with OKEN Scanner

„undelor fierbinți" ale sufletului *asiatic.* Avem numeroase exemple noneuropene care susțin această teză: insistențe pentru păşunarea fondului forestier; defrişarea de păduri ş. a.

Dacă, în continuare, analizăm ştiința silvică şi silvicultura, constatăm indubitabil că ele s-au născut şi dezvoltat în concepție europeană, că ele au îmbogățit chiar silvologia şi practica silvică europeană. Europenitatea silviculturii românești nu poate fi pusă în discuție. Istoria va consemna însă că atât ştiința şi învățământul silvic, cât şi gestionarea pădurilor şi modul de organizare a silviculturii, vremelnic, au stat sub influențe *nord-estice,* şi că aceste unde reci nu sunt nici astăzi total amortizate.

Acesta este contextul în care se află pădurile, ştiința silvică şi silvicultura în spațiul carpato-dunăreano-pontic în actuala şi foarte dificila perioadă de tranziție: păduri tipic europene cu segmente de excelență, dar şi multe puternic destructurate; o atitudine socială față de păduri cu reminiscențe sud-asiatice, balcano-asiatice; o ştiință şi învățământ silvic avansate, pe alocuri alterate vremelnic de influențe nord-estice.

Aşadar, se poate pune întrebarea: *Quo vadis, silva?; quo vadis, silvicultura?*

Un răspuns general este uşor de dat: ştiința şi practica silvică trebuie să evolueze în consens cu ştiința silvică şi silvicultura europeană, îmbogățindu-le cu specificul românesc, manifestând toată grija necesară pentru păstrarea identității naționale şi în domeniul dat.

În acest demers al *integrării europene,* ştiința silvică şi silvicultura pot contribui la ceea ce trebuie să năzuim, respectiv la o Românie *dorită* de Uniunea Europeană şi nu doar la un simplu partener, la un ocupant formal. Susținem această teză, pentru că silvicultura românească, prin pădurile ei, prin nivelul intelectual al silvicultorilor, posedă un mare potențial de atracție europeană, deocamdată insuficient pus în valoare.

Cu mult mai greu se pot da răspunsuri la problemele concrete ale modalităților de integrare europeană. Căci, pe acest drum ales, al integrării europene, silvicultura românească se confruntă nu numai cu obstacole subiective, de gândire, ci şi cu bariere economice izvorâte din adevărul potrivit căruia decalajul României față de țările Uniunii Europene în privința produsului intern brut pe locuitor, este 1 la 6. Acest enorm decalaj prelungeşte perioada de integrare europeană a silviculturii noastre, cu atât mai mult cu cât însăşi silvicultura europeană se află în tranziție, în direcția ecologizării şi a societății informațional-culturale. Cum altă cale benefică pentru viitorul țării nu există, trebuie să depistăm acele demersuri eficiente, mai puțin costisitoare sau chiar costisitoare dar care sunt şi de mare interes comunitar, posibil de finanțat cu aport european.

O primă acțiune pe care noi o vedem posibilă fără eforturi exagerate se referă la constituirea în *arii protejate de interes european* pe circa 10 % din suprafața pădurilor țării. Avem în vedere pădurile de tip natural, virgine sau cvasivirgine încă existente în Carpați, interesante pentru conservarea biodiversității pe Continent, pentru ştiință, pentru turismul european. Prin aceasta România ar putea deveni nu numai cunoscută pe plan mondial, dar ar atrage masive investiții pentru turismul internațional.

Noi suntem convinşi de adevărul potrivit căruia continuarea şi amplificarea exploatărilor brutale în aceste păduri – autentice tezaure vii de interes național şi european – reprezintă un atentat la viitorul țării de care suntem răspunzători.

Scanned with OKEN Scanner

În aceeaşi ordine de idei apare oportunitatea *conservării bogatului fond cinegenetic de excelenţă* al României, care, în loc să fie maltratat prin acţiuni ilicite şi vânători cu străini, poate să devină adevărate muzee *ex situ* aducătoare de însemnate beneficii din turism internaţional, precum şi zone de eficientă conservare a biodiversităţii.

În general, *gestionarea pădurilor după legile naturii* în scopul conservării şi ameliorării peisajului natural specific românesc, aşa cum recomandă Uniunea Europeană PRO SILVA, vine în întâmpinarea intereselor europene şi naţionale pentru dezvoltarea bazei turismului internaţional.

Sub raport economic silvicultura românească se va putea afirma pe plan european dacă vom şti să valorificăm supremaţia făgetelor şi gorunetelor, prin calitatea de excepţie a lemnului acestora.

Pe aceste căi România poate deveni competitivă pe plan european într-un termen record, rezistând cu succes concurenţei altor ţări, faţă de industie şi agricultură.

Un element nou care ni se pare deosebit de semnificativ se referă la faptul că apartenenţa la Uniunea Europeană va fi restricţionată şi după unele criterii de natură silvică, mai ales în ce priveşte aportul ţărilor la extinderea suprafeţei păduroase în scopul atenuării schimbărilor climatice şi a efectului hazardelor naturale şi antropice. Indicatorul privind stocarea carbonului în lemn şi în humusul de pădure se internaţionalizează, ţările fiind evaluate şi din acest punct de vedere (nu numai al dolarilor pe cap de locuitor). Programele Uniunii Europene prevăd deja cifre concrete privind împădurirea terenurilor degradate şi a celor marginale (abandonate). De pildă Franţa este angajată cu o suprafaţă de împădurit de 30 mii ha anual, Anglia cu 40 mii ha ş. a. România, în vederea aderării la Uniunea Europeană, ar trebui ca, încă din perioada de asociat, să-şi aducă contribuţia ei concretă, cu cel puţin 20 mii ha/an şi cu circa 30 mii ha în viitor.

O nouă problemă comunitară referitoare la gestionarea pădurilor priveşte *utilizarea durabilă a resurselor forestiere,* în special a celor lemnoase. Este vorba despre o aplicare în acest domeniu a conceptului de dezvoltare durabilă, concept care accentuează importanţa principiului continuităţii. În lumina acestui principiu pe plan european se discută aprins asupra oportunităţii de sancţiuni pentru ţările care îşi epuizează resursele forestiere pentru export şi trebuinţe interne. Pentru asemenea abateri Uniunea Europeană caută căi de sancţionare economică, de pildă de boicotare a exportului de lemn şi de produse din lemn, la adresa ţărilor implicate. Atenţia a fost, în primul rând, îndreptată asupra Suediei, care – în anul 1994 – a fost nevoită să-şi revizuiască legislaţia forestieră în sensul conservării biodiversităţii şi a resurselor lemnoase, considerate ca o bogăţie europeană, ca plămân verde al Europei. România ar putea fi, în primul rând, vizată negativ în legătură cu exploatarea într-un ritm prea alert a pădurilor de fag, considerate deja tezaur european. Dacă se va dovedi că pădurile de fag sunt supraexploatate, ar putea interveni în viitor un boicot al exportului românesc de lemn şi produse din lemn de fag.

Atingerea nivelului de excelenţă cerut de integrarea europeană necesită reforme şi restructurări şi în domeniul cercetării ştiinţifice şi învăţământului din domeniul silviculturii. O primă problemă se referă la simbioza: cercetare – învăţământ supe-

Scanned with OKEN Scanner

rior, care, după modelul european, se poate realiza prin multiple metode, dar în primul rând prin transformarea catedrelor în puternice centre de cercetare ştiinţifică fundamentată şi avansată (Numai în această accepţiune se vor putea justifica două facultăţi de silvicultură).

După modelul european, promovarea cercetărilor de excelenţă nu se va putea face fără *selecţia* şi *evaluarea* personalului şi a unităţilor de cercetare după criterii practicate în Europa. În acest scop se va cere punerea în aplicare a scienticii, inclusiv a *scientometriei*, a băncilor de date scientometrice.

Vom fi martori ai unor intense preocupări privind reorientarea programelor de cercetare de mare interes naţional, care corespund în acelaşi timp cu domeniile susţinute de Uniunea Europeană. Pe această cale va fi posibilă lărgirea participării noastre la cooperarea europeană care poate pune în valoare atât potenţialul uman, cât şi marile posibilităţi de cercetare oferite de pădurile României. Ecosistemele forestiere carpatine pot deveni în viitor adevărate laboratoare *în situ* de interes internaţional.

Aşadar, integrarea sistemului cercetării ştiinţifice şi al învăţământului silvic din România în cel european se impune sub multiple aspecte – al structurilor organizatorice, al nivelului ştiinţific, al structurilor disciplinare, precum şi al infrastructurilor –, astfel încât să se asigure compatibilitatea limbajelor ştiinţifice şi a standardelor folosite în România cu cele europene performante.

Integrarea silviculturii româneşti în structurile europene mai necesită:

– alinierea legislaţiei forestiere româneşti la cea a ţărilor din Uniunea Europeană, cunoscând adevărul potrivit căruia actualele legi silvice răspund în prea mică măsură la această cerinţă.* Chiar şi Codul silvic din anul 1996, dealtfel bine venit, nu corespunde tuturor performanţelor legislaţiei forestiere europene. De pildă, legea admite tăieri rase pe mari suprafeţe (de până la 5 ha) şi păşunatul în păduri şi nu asigură financiar, în mod satisfăcător, reconstrucţia ecologică a arboretelor deteriorate, conservarea biodiversităţii şi dezvoltarea durabilă a pădurilor şi silviculturii;

– restructurarea organizatorică, după criterii europene, a silviculturii. Din acest punct de vedere este de reţinut concepţia prof. M. Drăcea (1942) conform căreia „reformele care ignoră această mare realitate – pădurea – au fost şi vor fi funeste pământului Ţării şi Neamului". Formele organizatorice care minimalizează pădurea şi silvicultura, generatoare de centralism şi birocraţie, aşa cum sunt cele actuale, în care se dă „cuvânt hotărâtor, în asemenea treburi, altor forţe, care prin tradiţie sunt şi rămân străine de preocupările fundamentale ale economiei forestiere" nu au viaţă lungă, ele aparţin instituţiilor ce trebuie reformate şi restructurate;

– elaborarea şi punerea în aplicare a programelor privind conservarea şi ameliorarea biodiversităţii pădurilor şi dezvoltarea durabilă a silviculturii;

– reconsiderarea sistemului informaţional din silvicultură şi transformarea lui în sistem informatic modern prin aplicarea noilor tehnologii de prelucrare a informaţiei şi a echipamentelor electronice performante. În acest cadru, de mare importanţă este şi sistemul informatic geografic (GIS), precum şi legăturile

*O amplă şi competentă analiză critică a proiectului de Cod silvic, devenit între timp lege, aparţine Institutului de Legislaţie pentru Mediu din Statele Unite ale Americii (*Terra*, nr. 10 – 12/1996).

Scanned with OKEN Scanner

internaţionale prin INTERNET. Progresele care trebuie realizate în domeniul dat condiţionează în mare măsură nu numai integrarea europeană a silviculturii româneşti, ci şi pregătirea acesteia din urmă la cerinţele viitoarei societăţi informaţionale care va domina la începutul mileniului trei;

– însuşirea de către personalul tehnic şi economic din silvicultură a cel puţin două limbi de circulaţie internaţională;

– respectarea riguroasă a tuturor convenţiilor internaţionale referitoare la păduri, în primul rând a documentelor convenite la conferinţele ministeriale pentru protejarea pădurilor europene şi a altor asemenea înţelegeri. Evident, va fi bine venită constituirea unei comisii specializată pe problemele integrării silviculturii româneşti în structurile europene.

Desigur, când vorbim de integrare europeană nu avem în vedere renunţarea la specificul doctrinei româneşti. România întotdeauna va avea o strategie silvică proprie, precum şi sisteme de gestionare a pădurilor şi tehnologii silvice conforme cu particularităţile naturale ale spaţiului geografic naţional. Mai mult chiar: România se va impune în comunitatea europeană şi prin marea ei vocaţie forestieră. Însăşi silvicultura europeană are de învăţat din experienţa pozitivă a silviculturii româneşti, de pildă în cultura salcâmului, crearea perdelelor forestiere de protecţie, dendrometrie şi amenajarea pădurilor etc.

Integrarea silviculturii româneşti în structurile europene presupune şi „integrarea" Europei în acele obiective ale ţării noastre, care, în acelaşi timp, sunt şi probleme majore internaţionale. Din acest punct de vedere Banca Europeană pentru Reconstrucţie şi Dezvoltare ar trebui să fie sensibilă în primul rând la reconstrucţia ecologică a arboretelor deteriorate şi la împădurirea terenurilor degradate din România.

Desigur, integrarea europeană va necesita eforturi financiare apreciabile. Dar, oricare ar fi concluziile asupra costurilor suplimentare, nu pot fi uitate avantajele ce vor decurge din această temerară acţiune. Evident, pe această cale nu se va găsi un model universal; nici o experienţă nu poate fi repetată ca atare, transplantată sau imitată. Dar existenţa unor experienţe reuşite şi a strategiilor mature elaborate pentru dezvoltarea silviculturii din ţările membre ale Uniunii Europene face să se destrame umbre care ne pot întuneca vederea. Aceste experienţe ne vor ajuta să înţelegem, de pildă:

– necesitatea revenirii la concepţia tradiţională românească potrivit căreia silvicultura reprezintă un domeniu complex care integrează cultura şi exploatarea forestieră;

– urgenţa măsurilor pentru conservarea biodiversităţii pădurilor;

– importanţa pregătirii silviculturii – prin învăţământ şi cercetare – la exigenţele societăţii de mâine *cultural-informaţionale şi ulterior ale societăţii cultural-artistice;*

Reperele menţionate în comunicarea de faţă au menirea de a contribui şi la elaborarea *politicii forestiere naţionale*. Totodată, ele se pot dovedi utile pentru elaborarea de legi şi alte acte normative privind economia forestieră, precum şi pentru fundamentarea *gestionării durabile a pădurilor.*

Desigur, politica forestieră naţională trebuie cu precădere să asigure *dezvoltarea durabilă a silviculturii* ca un factor al dezvoltării durabile a ţării.

Scanned with OKEN Scanner

Justificăm această legătură în virtutea relației istorice dintre pădure și națiunea română. Suntem îndreptățiți să susținem teza potrivit căreia *pădurea perenă* este o condiție a *eternității națiunii* noastre în mediul geografic tradițional românesc.

Din cele prezentate se desprinde concluzia potrivit căreia *dezvoltarea durabilă și performantă* a silviculturii are patru componente de bază:

a) componenta ecologică;
b) componenta economică;
c) componenta socială;
d) componenta educativă,

toate aflate în intercondiționare pentru a putea defini eficiența totală cu cele trei componente ale acesteia: eficiența ecologică, eficiența economică și eficiența socială. Neglijarea oricărei părți componente a sistemului dat anulează efectul scontat.

BIBLIOGRAFIE

Botnariuc, N., A. Vădineanu, 1982, *Ecologie,* Edit. Didactică și Pedagogică, București.

Botzan, M., 1979, *Cerințe și resurse de apă pentru irigații. Alimentație și agricultură,* Edit. Academiei.

Botzan, M., 1996, *Mediu și viețuire în spațiul carpato-dunăreano-pontic,* Edit. Academiei Române, București.

Constantinescu, N. N., 1992, *Gestiunea economică a pădurilor,* Academica, nr. 6.

Drăcea, M., 1938, *Considerațiuni asupra domeniului forestier al României,* Edit. „Progresul Silvic".

Giurgiu, V., 1986, *Pădurea și viitorul poporului român,* în: *Pădurile noastre: ieri, astăzi, mâine,* ICAS, București.

Giurgiu, V., 1992, *Strategii silvice pentru dezvoltare durabilă,* Academica, nr. 6.

Giurgiu, V., 1992, *Pădurea - o șansă! Politica forestieră – un dezastru,* Economistul, nr. 188.

Giurgiu, V., 1993, *Sărăcia, adversar al pădurii,* Economistul, nr. 188.

Giurgiu, V., 1994, *Cercetări privind îmbunătățirea zonării funcționale a fondului forestier,* ICAS, Manuscris.

Giurgiu, V. et al., 1995, *Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României,* Editată de Societatea „Progresul Silvic", București.

Moțoc, M. et al., 1975, *Eroziunea solului și metode de combatere,* Edit. Ceres, București.

Nations Unies, FAO, CEE, 1993, *Information générales sur les ressurces forestières,* New York.

Rusescu, D. R., 1904, *Nesiguranța recoltelor agricole în România,* București.

Topor, N., 1963, *Ani ploioși și ani secetoși,* Institutul de meteorologie, București.

***, *La gestion durable des forêts françaises,* Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Paris, 1994.

***, *Premier Congrès européen PRO SILVA,* Besançon, France, 1993.

ELEMENTS OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY OF SYLVICULTURE

ABSTRACT

The economical, social and cultural strengthing of the country, within the new conception of the sustainable development, will not be possible without healing the natural environment. For this purpose, the main role is held by the ecological reconstruction and development of the forest fund. This development must be itself durable.

Scanned with OKEN Scanner

Out of the many possible alternatives, three strategies were considered:

1) the radical-technicist strategy;
2) the radical-ecological strategy;
3) the sylvo-ecological strategy.

The first strategy, the radical-technicist one, is wholly based on the modern techniques applied on the industrial agriculture, but does not realize forest cultures of an ecological type. This alternative, of the development of sylviculture, should be avoided because the forest equilibrium would be disturbed as a result of narrowing the biodiversity. It badly interferes with the imperatives of a durable development.

The second strategy, the radical-ecological one, cannot be accepted either. It denies the role of science, blocking the rational forest interventions.

We demonstrate that the only acceptable is the sylvo-ecological one which harmonizes the interests of the society with the strategy of nature. It is based on the principle of the durable development. In consequence, there are presented the main co-ordinates of the ecological sylviculture based on this strategy. A particular importance is paid to: a) the conservation and optimization of the forest biodiversity; b) the aggrandizement of the forest surface up to the best percentage that is 40 %; c) the optimization of the volume of the wood crop in forests; retechnologization on ecological basis of sylviculture; stopping the forest decline and starting an ecological reconstruction of forest.

The eradication of poverty is a fundamental condition for the protection of forests.

Scanned with OKEN Scanner

„Academia Română, prin membri săi, prin institutele şi centrele de cercetare proprii, a aprins flacăra cercetării ştiinţifice din domeniul silviculturii, a lansat idei, a efectuat cercetări fundamentale, a deschis noi perspective pentru cunoaşterea ştiinţifică a pădurilor. Totodată şi-a spus cuvântul în cele mai arzătoare şi dificile probleme referitoare la soarta pădurilor ţării " (*V. Giurgiu*).

• „Înţelegerea fiinţei colective a pădurii în ipostaza unui ecosistem ecocibernetic, în al cărui genofond convergenţele coevolutive au investit o imensă experienţă ecologică, dobândită în cursul a milioane de ani, ne va îndreptăţi să preţuim mai mult decât până acum virtuţile ecoprotective şi eficienţa funcţională a acestui dispozitiv natural de conversie chimică a energiei solare " (*acad. N. Boşcaiu*).

• „Această prezentare este [...] suficientă pentru a demonstra valoarea pădurii ca factor sanogenetic, aşa încât medicina contemporană trebuie să fie un apărător împotriva factorilor care distrug, sub diferite forme, acest nepreţuit dar al naturii " (*acad. St. Milcu*).

• „În urma liberalizării, preţurile produselor industriale din lemn tind să se alinieze celor mondiale, iar uneori chiar să le depăşească, în timp ce preţul lemnului pe picior a fost ţinut la un nivel foarte redus. Aceasta înseamnă că, la noi, silviculturii i s-a impus un preţ de monopol scăzut la lemnul pe picior, care a devalorizat grav, cu ajutorul statului, o ramură de însemnătate fundamentală pentru economia naţională, ca şi pentru sănătatea mediului şi a naţiunii " (*acad. N.N. Constantinescu*).

• „Apărarea pădurii nu se impune numai dintr-o raţionalitate elementară, ci şi din buna funcţionare a instinctului de conservare. Ce climă vom avea şi cât pământ roditor, dacă vom trăi sub spectrul secetei şi dacă vom respira un aer decent, ne va spune pădurea şi felul cum o vom îngriji şi salva." (*acad. M. Maliţa*).

ISBN 973-27-0571-X
973-27-0570-1

Lei 10 000

Scanned with OKEN Scanner